

EXPOSIÇÃO

O Ábaco dos Inteiros, concreto e virtual, e os Tijolos Táteis

Ripoll, Cydara Cavedon ¹; Wermann, Franciele Marciane Meinerz ²;
Blumberg, Vanessa Pacheco ³ e Doering, Luisa Rodriguez ⁴

Resumo: Nesta exposição serão apresentadas as ferramentas Ábaco (físico) dos Números Inteiros, Ábaco Virtual dos Números Inteiros e os Tijolos Táteis, com as quais é possível abordar as infinitas representações com os números inteiros e as operações de adição, subtração e multiplicação. A ferramenta Tijolos Táteis é um material tátil acessível também a estudantes com deficiência visual possibilitando, assim, uma efetiva inclusão em uma sala de aula comum. Durante a exposição, participantes serão desafiados a refletir, a criar conjecturas, a descobrir e a deduzir as chamadas regras de sinais dessas operações, bem como a resolver equações lineares com os Tijolos Táteis.

Palavras-chave: Operações com números inteiros, Ábaco (Virtual) dos Números Inteiros, Tijolos Táteis, Inclusão, Deficiência visual.

1 DESCRIÇÃO DA EXPOSIÇÃO

Nesta exposição, serão disponibilizadas ao público, para manuseio, as ferramentas Ábaco Virtual (e físico) dos Números Inteiros e os Tijolos Táteis. Acreditamos que a representação oportunizada por essas ferramentas possibilitam as três atividades cognitivas fundamentais propostas em [4] (formação, tratamento e conversão de uma representação), auxiliando, assim, estudantes no que diz respeito à compreensão dos processos envolvidos nas operações com números inteiros.

¹Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática - UFRGS

²Colégio Província de São Pedro e EMEF Heitor Villa Lobos

³Colégio La Salle Canoas e Colégio SESI Gravataí

⁴Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática - UFRGS

1.1 Descrição do Ábaco Virtual dos Números Inteiros

O Ábaco Virtual dos Números Inteiros (disponível em www.mundojogos.com.br/abaco) teve sua primeira versão criada em 2016, por Wermann, inspirada no ábaco físico dos inteiros (Figura 1 (a)).

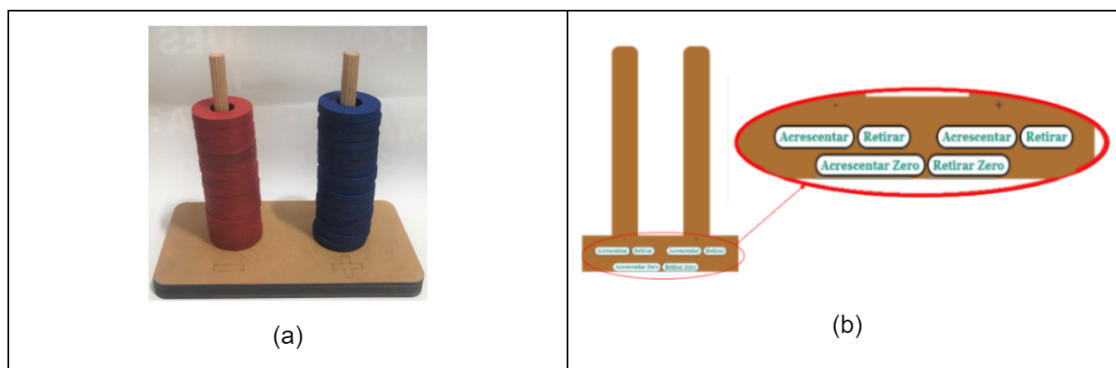


Fig. 1: Fonte [5]

O Ábaco Virtual tem o mesmo objetivo do ábaco físico dos inteiros, a saber, proporcionar a estudantes uma ferramenta que auxilie no estudo das operações no conjunto dos números inteiros, fazendo uso de argolas nas cores vermelho e azul em duas hastes verticais paralelas. Diferencia-se do ábaco físico pelo acréscimo de seis botões, que traduzem para o Ábaco Virtual as ações realizadas no manuseio do ábaco físico: “Acrescentar” (em ambas as hastes), “Retirar” (em ambas as hastes), “Acrescentar Zero” e “Retirar Zero” (Figura 1 (b)). Como na versão concreta, convencionou-se que as argolas vermelhas representam unidades negativas e as azuis unidades positivas e que a haste da esquerda é utilizada para inserir as unidades negativas (“haste negativa”) enquanto na da direita são inseridas as unidades positivas (“haste positiva”). Os botões Acrescentar e Retirar, abaixo de cada haste, são utilizados para acrescentar ou retirar argolas na ou da respectiva haste.

O botão Retirar Zero, quando acionado, elimina simultaneamente uma argola em cada haste; assim, ele só funciona quando houver pelo menos uma argola de cada cor no ábaco. O botão Acrescentar Zero, quando acionado, acrescenta simultaneamente uma argola em cada haste. O uso dos botões Retirar Zero e Acrescentar Zero é uma das vantagens do Ábaco Virtual em relação ao ábaco físico.

No Ábaco é possível representar números de diferentes formas; por exemplo, na Figura 2 estão apresentadas três formas diferentes de representar o número inteiro -3.

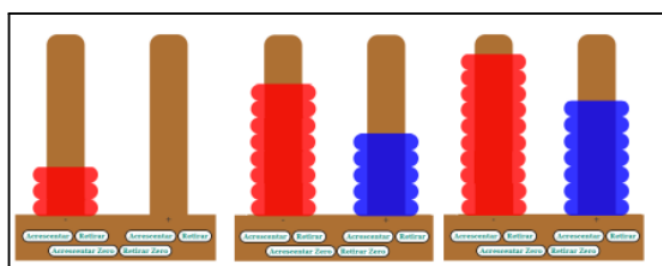


Fig. 2: Fonte [5]

Também podemos utilizar o Ábaco para realizar as operações de adição, subtração e multiplicação. Na Figura 3, podemos observar a representação da operação $(+3) + (-2)$. Inicialmente representamos o $+3$ no ábaco (Figura 3 (a)). Em seguida, usando o botão Acrescentar da haste negativa, incluímos duas unidades negativas (Figura 3(b)). Até aí, representamos a adição $(+3) + (-2)$. O resultado da operação em uma só haste é obtido pressionando duas vezes o botão Retirar Zero (já que o maior número de pares formados por uma unidade positiva e uma unidade negativa é dois), obtendo-se, assim, $+1$ como resposta (Figura 3(c)).

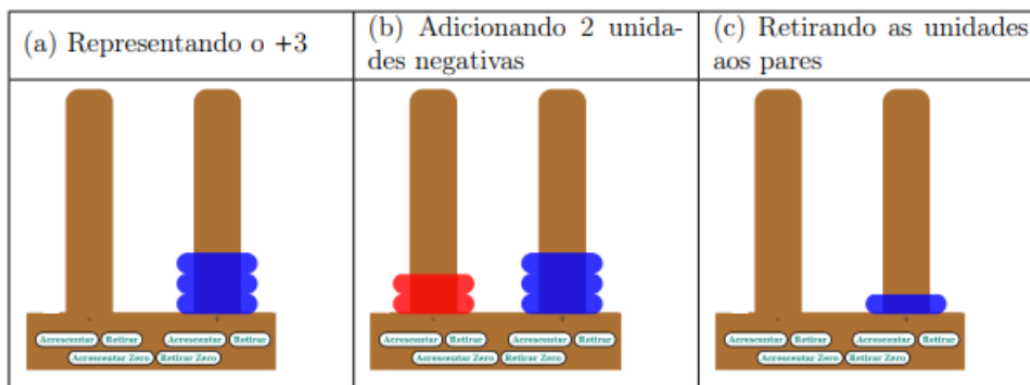


Fig. 3: Fonte [5]

1.2 Descrição do Material Tijolos Táteis

Na dissertação [1] é relatada a construção do material Tijolos Táteis (Figura 4), inspirada no Ábaco dos Inteiros e levando em consideração os critérios para construção de materiais táteis de [3]. Esta ferramenta oportuniza também a estudantes sem acuidade visual construção de seus conhecimentos em uma sala de aula comum contribuindo assim, para uma efetiva inclusão.

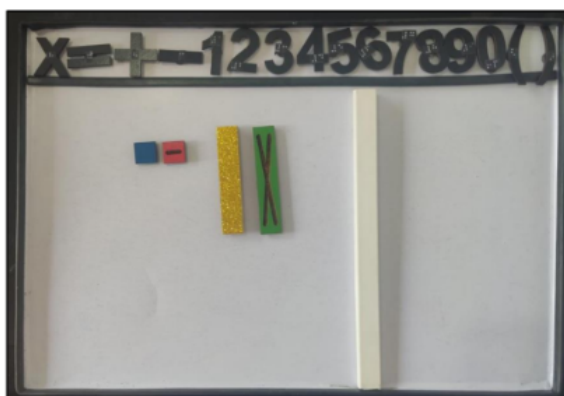


Fig. 4: Fonte [1]

A ferramenta Tijolos Táteis é composta por uma placa metálica branca, que serve de base para as construções; por uma barra branca, que separa quantidades positivas de negativas, ou que representa a igualdade nas equações lineares; e por dois tipos de peças:

Tijolos Táteis: Peças com cores, texturas e tamanhos diferentes. No Kit há quatro formatos de tijolos para realizar representações aritméticas e algébricas, descritas na Figura 5(a). Por exemplo, os tijolos lisos/azuis representam unidades positivas e os com reentrância/vermelhos as unidades negativas.

Números Táteis: Peças em formato de números e símbolos em tinta, com a escrita em Braille em sua superfície (Figura 5(b)).

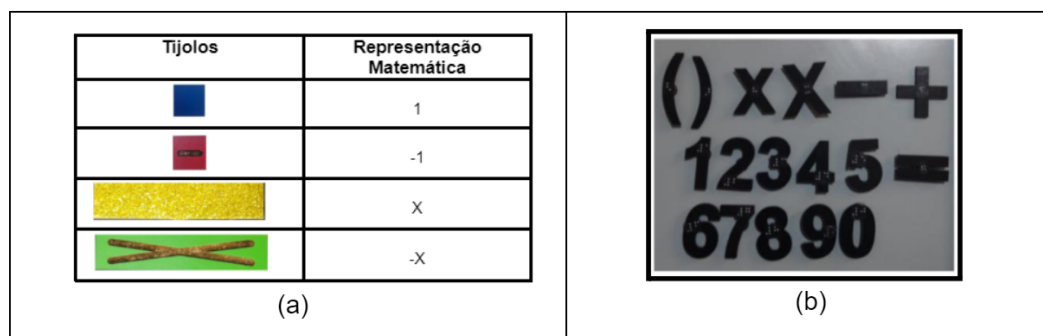


Fig. 5: Fonte [1]

As regras de utilização dos Tijolos Táteis são:

1ª regra: Se adicionarmos na placa um tijolo liso/azul/unidades positivas e um tijolo com reentrância/vermelho/unidades negativas, o número representado inicialmente não é alterado.

2ª regra: Se há na placa um tijolo liso/azul e um tijolo com reentrância/vermelho, podemos “retirar” esses tijolos da placa sem alterar o número representado inicialmente.

A representação para Números Inteiros com os Tijolos Táteis é muito semelhante e foi inspirada no Ábaco dos Inteiros. Para simular o Ábaco dos Inteiros com as peças dos Tijolos Táteis bem como as operações matemáticas que elas traduzem devemos localizar unidades positivas à direita da barra branca e as unidades negativas à esquerda da barra, simulando assim as hastes positiva e negativa do Ábaco (virtual) dos inteiros.

Observação: A disposição vertical é sugerida (e recomendada para deficientes visuais) para simular o Ábaco dos Inteiros com os Tijolos Táteis. Entretanto, salientamos que as representações com os Tijolos Táteis não necessita dessa disposição, consideramos importante o aluno expressar suas representações da maneira que lhe parece mais conveniente.

Podemos observar na Figura 6 a representação da soma $(-4) + (+2)$ no Ábaco Virtual dos Inteiros e nos Tijolos Táteis:

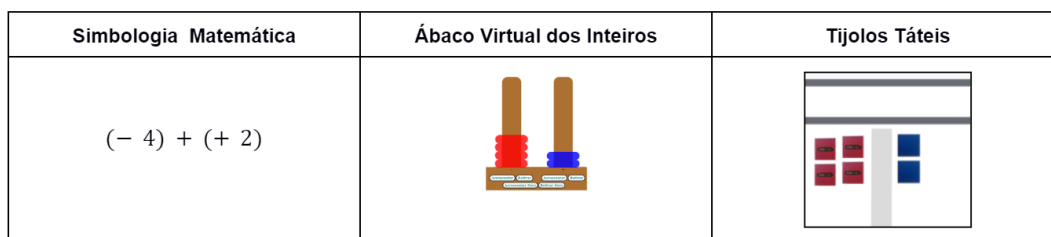


Fig. 6: Fonte [1]

Para resolver equações algébricas de 1º grau com uma incógnita, utilizamos o Princípio Aditivo juntamente com as regras vistas anteriormente. Representamos múltiplos inteiros de X como somas repetidas: $2X = X + X$. A tradução do Princípio Aditivo para os Tijolos Táteis é "uma equação representada nos Tijolos Táteis não se altera quando inserimos dos dois lados da barra o mesmo tipo e quantidade de peças". Apresentamos, na Figura 7, uma sugestão de resolução da equação $2X + 3 = 5$.





Algebricamente	Tijolos Táteis
$2X + 3 = 5$	
$2X + 3 - 3 = 5 - 3$	
$X + X = 1 + 1$	
$X = 1$	

Fig. 7: Fonte [1]

Bibliografia

- [1] BLUMBERG, V.S.P. Conceitos Aritméticos e Algébricos para estudantes com e sem acuidade visual: Construção de um material acessível. A aparecer em <https://lume.ufrgs.br> , 2024.
- [2] BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, DF. 2018.
- [3] CERQUEIRA, J O. B. S.; FERREIRA, E. M. B. Recursos didáticos na educação especial. **Revista Benjamin Constant**, Rio de Janeiro: IBCENTRO, n. 6, abr. 2000.
- [4] DUVAL, R. Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento. Tradução de Méricles Thadeu Moretti. **Revemat**, v. 7, p. 266–297, 2012.
- [5] MEINERZ, F.; DOERING, L.R.; RIPOLL, C.C. O Ábaco Virtual dos Números Inteiros: um recurso para o ensino presencial e remoto (2022). Disponível em: https://anpmat.org.br/wp-content/uploads/2022/10/ebook_Franciele_Luisa_Cydara-18-10-2022-final.pdf Acesso em: 25 abr. 2024.