



## UTILIZAÇÃO DO ÁBACO NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Geraldo Borges Martins Neto<sup>1</sup>

Ronderson Teles Fonseca<sup>2</sup>, Valéria Alves Ribeiro<sup>3</sup>, Adriana Aparecida Molina Gomes<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Goiás – Regional Jataí-UFG/geraldoneto-94@hotmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Goiás – Regional Jataí-UFG/rondersonoteles@gmail.com

<sup>3</sup>Escola Municipal Luziano Dias – Jataí/valleory@bol.com.br

<sup>4</sup>Universidade Federal de Goiás – Regional Jataí-UFG/adrianaapmolina@yahoo.com.br

### Resumo:

O presente resumo trata de um recorte do trabalho desenvolvido pelo subprojeto do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência (PIBID), do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Goiás (UFG), Regional Jataí. O trabalho foi desenvolvido no Ensino Fundamental II em um colégio da rede municipal de ensino. Em uma das ações realizadas, foi feita uma oficina utilizando o ábaco. O objetivo era ensinar os alunos a representarem e a calcularem as quatro operações, em especial a multiplicação de números inteiros. Para tanto, solicitou-se que registrassem suas ideias e cálculos por escrito. Percebeu-se que a oficina contribuiu para que os alunos percebessem o “jogo de sinais”, apesar das dificuldades iniciais em manipular o ábaco. Acredita-se que essa oficina os auxiliou na compreensão das quatro operações básicas.

**Palavras-chave:** Números Inteiros. Ábaco. PIBID.

### Introdução

O presente trabalho foi desenvolvido pelo subprojeto do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência (PIBID), do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Goiás (UFG), Regional de Jataí. Atualmente é constituído de um grupo de 8 (dez) integrantes, mais especificamente: 2 (duas) coordenadoras – professoras efetivas do curso de Matemática; 1 (uma) professora supervisora – professora regente da escola campo; 5 (cinco) monitores – Alunos bolsistas de iniciação à docência selecionados segundo exigências do edital interno.

O programa tem como objetivo proporcionar aos alunos de licenciatura a vivência da relação entre teoria e prática no cotidiano escolar, bem como contribuir para formação profissional do futuro professor. Para isso, os trabalhos são desenvolvidos na universidade e em uma instituição da rede de ensino básico no município de Jataí. Logo as atividades são realizadas em uma escola pública com alunos do 6º ao 9º ano do ensino fundamental.

No que se refere às ações pedagógicas realizadas pelo grupo, de maneira geral, estas tem como objetivo: (1) proporcionar aos alunos uma aprendizagem efetiva dos conceitos trabalhados nas atividades; (2) promover a vivência de situações de ensino por meio de

diferentes metodologias, mas norteados pela resolução de problemas. Estes se firmam como objetivos norteadores do subprojeto.

Nesse sentido, traremos um recorte do trabalho desenvolvido nessa instituição pública: a oficina de ábaco<sup>1</sup>. Esta oficina foi desenvolvida em 2015, com intuito de promover a aprendizagem do conteúdo de números inteiros.

Em nossa vivência notamos que grande parte dos alunos tinha dificuldade, em entender o por que dos resultados das operações envolvendo números inteiros. Desde então, nosso grupo dedicou um tempo considerável de estudos elaborando/reelaborando uma forma de se trabalhar as operações com números inteiros de maneira que possibilitasse a aprendizagem significativa dos porquês dos resultados obtidos nestes cálculos pelos alunos. A exemplo, uma atividade que provocasse a busca de resposta sobre o “porquê” do produto de dois números negativos ser um número positivo.

Nesse sentido, Castro, Frant e Lima (2000) discutem sobre as diferentes formas de representação de um conceito no social. Para eles, essa representação pode ser entendida como mediadora para identificação e compreensão do conceito e, também, como forma de demonstrar conhecimento sobre algo. Assim, acreditamos que representar o conceito por meio de material manipulável pode auxiliar na aprendizagem de conceitos matemáticos.

Entendemos que o quanto é importante o uso de material manipulável e que este é um dos caminhos possíveis para significação do conceito. No entanto, tal como Nacarato (2004-2005, p. 3-4), ressaltamos que o professor de matemática não deve se limitar somente ao material manipulável, pois existe uma “distância entre o material concreto e as relações matemáticas a serem apresentadas” e desenvolvidas, bem como o material pode se tornar um “símbolo arbitrário” sem significado se utilizado de modo incorreto. Assim, durante nossa caminhada, adotamos maneiras diferentes de trabalhar com os materiais manipuláveis.

Criamos diversas atividades sobre as operações com números inteiros e embora tivéssemos resultados positivos, não conseguíamos atingir com satisfação alguns objetivos traçados, ou em muitos casos, as propostas não conseguiam fazer com que os alunos

---

<sup>1</sup> Entendemos que o ábaco é um instrumento desenvolvido para auxiliar nos cálculos matemáticos. De acordo com a enciclopédia culturama, o ábaco “é um aparelho que é usado para executar operações aritméticas simples [...]. É um instrumento de cálculo que usa contas que deslizam ao longo de uma série de fios ou barras de metal ou madeira, anexado a um quadro para representar as unidades, dezenas, centenas, milhares, dezenas de milhares, centenas de milhares de unidades e assim por diante. Ele foi inventado na Ásia menor e é considerado o precursor da moderna calculadora digital. Utilizado por comerciantes na idade média em toda a Europa e o mundo árabe, ele foi substituído gradualmente por aritmética de números indo-árabes. Embora raramente usado na Europa após o século XVIII, ainda é usado no Oriente Médio, Rússia, China, Japão e Coreia.”. Para saber mais, ver: <https://edukavita.blogspot.com.br/2012/10/conceito-de-abaco.html>

compreendessem o por que do produto de números negativos resultarem em um positivo. Observamos que as operações com números inteiros são conteúdos previstos para serem ensinados no 7º ano do ensino fundamental.

Assim, na busca de uma oficina que oferecesse condições favoráveis aos alunos para compreenderem acerca do “jogo de sinais”, propomos uma oficina com material manipulável, especificamente o ábaco. E, como forma de sistematização do conceito, solicitamos que produzissem um registro escrito. Os objetivos eram: (1) promover aprendizagem das operações com números inteiros por meio da observação de padrão, principalmente que a multiplicação de dois números negativos sempre resultaria em um positivo... e (2) comunicassem suas ideias e estratégias por meio do registro escrito.

A união desses objetivos (material manipulativo e registro escrito) visava possibilitar promover a transformação das ideias e sentidos das aprendizagens em significados matemáticos construídos por meio de uma linguagem matemática.

Lorensatti (2009) diz que “a linguagem matemática pode ser definida como um sistema simbólico, com símbolos próprios que se relacionam segundo determinadas regras”. Diante disso, sempre buscamos utilizar a escrita em nossas ações.

## **Metodologia**

A oficina foi ministrada logo após os alunos terem estudado os números inteiros e a operação de adição no primeiro semestre de 2015.

O contato inicial com os alunos 25 alunos do 7º ano do ensino fundamental se deu um modo cuidadoso. Para tanto, utilizou-se nas aulas conhecimentos do mercado financeiro para exemplificar a existência do número negativo. Assim, os exemplos abordados traziam, em seu contexto, situações cotidianas; nestas, os números inteiros eram exemplificados através de uma dívida, ou pela retirada de capital de uma conta bancária e verificação do montante disponível, ou pelo ato de colocar dinheiro na conta.

Estes exemplos foram explorados com a intenção de trabalhar com o ábaco aberto na oficina, no qual iríamos usar o sentido “colocar” e “retirar” como ações norteadoras no processo de verificação/validação de situações com “jogo de sinais”. Para a constituição da atividade no todo adotamos o ábaco aberto. O recorte deste trabalho se dará na multiplicação de números inteiros, que foi o foco principal da oficina.

A oficina teve duração de duas horas-aula e utilizamos material impresso, 8 ábacos, quadro e giz. As turmas foram divididas em duplas, e distribuimos um ábaco para cada dupla. Concordamos com Alrø e Skovsmose (2006, p. 12), quando afirmam que aprender

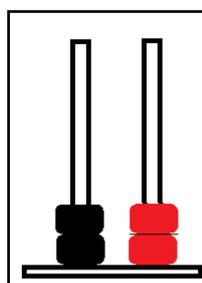
é uma experiência pessoal, mas ela ocorre em contextos sociais repletos de relações interpessoais. E, por conseguinte, a aprendizagem depende da qualidade do contato das relações interpessoais que se manifesta durante a comunicação entre os participantes. Em outras palavras, o contexto em que se dá a comunicação afeta a aprendizagem dos envolvidos no processo.

Foi neste sentido que desenvolvemos e propomos as atividades com o ábaco, bem como o trabalho em duplas. Assim, depois de formada as duplas, demos uma lista de exercícios na qual os alunos deveriam registrar os resultados e as operações utilizadas, tal como mostra a figura a seguir:

Número	Operação	Número	Resultado
(+ 2)	X	(+ 2)	
(- 2)		(+ 2)	
(+ 2)		(- 2)	
(- 2)		(- 2)	

**Figura 1.** Registro elaborado pelo grupo “pibidiano”.

O ábaco foi constituído com duas hastes, uma para os números positivos e outra para os números negativos. Utilizamos o conceito de balanceamento para montamos os números no ábaco. Partimos do princípio que o zero seria representado no ábaco a partir do sentido de igualdade entre as unidades<sup>2</sup> negativas (vermelhas) e positivas (pretas) colocado nas hastes. Assim, os números representados pelo ábaco seriam todas as unidades “que não teriam sentido de oposição” e sim de acréscimo ou decréscimo.

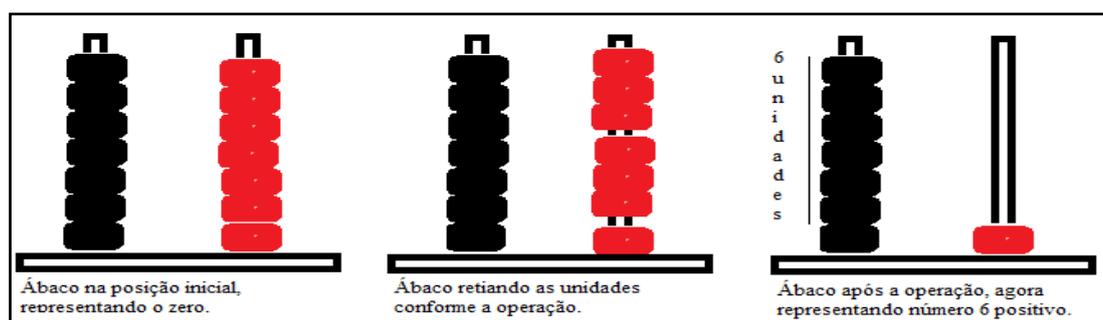


**Figura 2.** A imagem acima ilustra uma forma de representação do zero.

A atividade pautou-se com os alunos manipulando o ábaco da seguinte forma: o sinal do primeiro número da multiplicação seja esse positivo (+) ou negativo (-) foi interpretado

<sup>2</sup> As unidades eram peças que quando colocadas no ábaco tinham o valor unitário para cada uma, seja negativo ou positivo.

no sentido de acrescentar ou de retirar unidades do ábaco, respectivamente, e o segundo sinal indicava qual seria o as unidades a serem colocadas ou retiradas, sendo elas positivas ou negativas. Exemplificando: imagine que tenho  $(-2) \cdot (-3)$ , logo o primeiro sinal de negativo indica que é preciso retirar unidades do ábaco, o número **2** indica a quantidade de grupos que serão retirados, o segundo sinal (-) indica que eu preciso retirar unidades negativas e o número **3** indica a quantidade de unidades por agrupamento. Ou seja, eu retiro dois agrupamentos de três unidades negativas e obtenho o resultado  $+6$ . A figura a seguir ilustra essa situação.



**Figura 3.** Imagem construída pelos “pibidianos” para ilustrar a descrição acima.

Esse processo foi explicado aos alunos, depois eles manipularam o ábaco e preencheram os resultados em seus registros. A seguir iremos expor sobre nossas reflexões sobre o trabalho realizado como os alunos.

## Resultados e Discussões

Vale ressaltar que a manipulação do ábaco e anotações no registro aconteceu de forma simultânea, ou seja, os alunos manipulavam o ábaco, anotavam o processo de cálculo e o resultado obtido dessa manipulação.

Percebemos que os alunos utilizavam o ábaco de maneira correta, no entanto alguns faziam a leitura de maneira equivocada. Exemplificando: vejamos a situação ilustrada pela figura 3. Nessas condições, parte dos alunos diziam que a resposta correta seria  $+7$ , isso nos causou certo espanto, pois é claro que 2 vezes 3 é igual a 6. Acreditamos que isso tenha acontecido por influencia da não percepção que o “zero” poderia aparecer em posições diferentes. Tais dificuldades podem ser compreendidas pela falta de tempo que os alunos tiveram em manipular o ábaco para conhecimento/reconhecimento de sua representatividade.

Daí surge à necessidade da intervenção contínua dos bolsistas, uma vez que eles estavam fazendo as manipulações corretamente embora com um pouco de dificuldade.

Além disso, entendemos como Skovsmose (2001) e corroborada por Barbosa (2003, p. 6): “*Mais do que informar matematicamente, é preciso educar criticamente através da matemática*”. Ou seja, se faz necessário também entender o resultado obtido por meio da manipulação.

Notamos, ainda, que a oficina propiciou a troca de conhecimento entre os alunos e estes tiveram vozes e foram agentes do seu processo de aprendizagem. Surgiram debates calorosos que nos refletia o envolvimento dos alunos com a atividade exercida. Durante o desenvolvimento da oficina houve bastante diálogo entre os alunos que de fato tornou o ambiente um pouco barulhento. Mas avaliamos isso, como natural da interação humana e que devemos considerar positiva a presença desse fator.

Constatamos que o ábaco contribuiu na visualização do objeto em estudo, e conseqüentemente permitiu que os alunos relembressem/aprendessem o sentido da multiplicação. Vale ressaltar que notamos durante o desenvolvimento da oficina que tinha alunos com dificuldades de interpretar o sentido da multiplicação.

Creemos, também, que o contexto de trabalho em grupo, certos tipos de habilidades e capacidades são propiciadas, pois são postas em jogo e podem adquirir um papel relevante, tal como as discussões, a argumentação, as posições, a comunicação de ideias e estratégias e, a compreensão do mundo que os rodeia.

### **Considerações finais**

Consideramos que a atividade contribuiu para que os alunos compreendessem o “porquê” da multiplicação entre dois números negativos resultarem em um número positivo. Ou pelo menos, saberem identificar e perceber o processo de pensamento no “jogo de sinais”, tal como observado por alguns alunos: “*Quando os sinais são iguais, o sinal é positivo. Quando é diferente, é negativo*”.

Outro aspecto que consideramos importante para essa atividade é o processo coletivo de construção e desenvolvimento da oficina. O que possibilitou a troca de conhecimentos entre os integrantes das duplas e a construção de conhecimentos por parte dos alunos escolares e, em contrapartida, nos auxiliaram na nossa aprendizagem profissional, nos tornando mais críticos e motivados a buscar soluções para obstáculos presentes na aprendizagem de conceitos matemáticos.

Assim, acreditamos que a oficina apresentou limites, como a quantidade de ábacos disponíveis para os alunos manipularem, mas ainda assim cremos que, por ter sido o primeiro contato dos alunos do 6º ano com os números inteiros, esta experiência foi muito relevante, visto que contribuiu de maneira plausível para com a aprendizagem das operações com números inteiros, principalmente no que se referem a multiplicação ou divisão com valores inteiros.

## Referências

ALRØ, H.; SKOVSMOSE, O.. **Diálogo e aprendizagem em educação matemática.**

Tradução de Orlando Figueiredo. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2006.

BARBOSA, J. C. Modelagem matemática e a perspectiva sócio-crítica. In SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2, Santos. **Anais do 2º Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática.** Santos, SP: SBEM, nov. 2003, p. 1-13. Disponível em: [www.somaticaeducar.com.br/arquivo/material/142008-11-01-15-44-48.pdf](http://www.somaticaeducar.com.br/arquivo/material/142008-11-01-15-44-48.pdf). Acesso em: 01 ago. 2016.

CASTRO, M. R. de; FRANT, J. B.; LIMA, F. M.. Produção de significados, funções e representações sociais. In REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 23, Caxambu, MG. **Anais...** Caxambu, MG: ANPED, set. 2000, p. 1-17. Disponível em: set. de 2000, <[http://23reuniao.anped.org.br/textos/1923p\\_poster.PDF](http://23reuniao.anped.org.br/textos/1923p_poster.PDF)>. Acesso em: 28 out. 2015.

LORENSATTI, E. J. C.. Linguagem matemática e língua portuguesa: diálogo necessário na resolução de problemas matemáticos. **Conjectura.** Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, v. 14, n. 2, p. 89-99, maio/ago. 2009. Disponível em: <https://www.ucs.br/site/midia/arquivos/linguagem.pdf>. Acesso em: 03. Ago. 2016.

NACARATO, A. M. Eu trabalho primeiro no concreto. **Revista de Educação Matemática.** Ano 9, no 9-10, 2004-2005, p. 1-6. Disponível em: <http://docplayer.com.br/15610632-Eu-trabalho-primeiro-no-concreto.html>. Acesso em: 03 set. 2016.

SKOVSMOSE, O. **Educação matemática crítica: a questão da democracia.** São Paulo, SP: Papyrus Editora, 2001.