PP063 - COMO ENSINAR A ADIÇÃO NO CONJUNTO DOS NÚMEROS INTEIROS UTILIZANDO O ÁBACO ROMANO[1]

Wilter Ibiapina
Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN
wilteribiapina@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho está relacionado ao uso pedagógico do ábaco romano na operação da adição no conjunto dos números inteiros, tendo como referencia assuntos da História da Matemática. O aspecto metodológico é tanto qualitativo quanto quantitativo. Cujo objetivo é propor alternativa didática a partir de uma abordagem histórica que contribua com o processo de ensino e aprendizagem de matemática. Os resultados apontam a possibilidade do uso do ábaco romano na operação de adição no conjunto dos números inteiros.

Palavras-chave: Ábaco Romano. Números Inteiros. História da Matemática.

ABSTRACT

This work is related to the use of pedagogical Roman abacus concerning the adding up in integer numbers, and it has as its benchmark Mathematics History issues. The methodological aspect is qualitative and quantitative as well, whose objective is to suggest an educational alternative from a cultural historical approach which may contribute for Mathematics teaching and learning process. The results point out the possibility of using Roman abacus concerning the adding up in integer numbers.

Keywords: Roman abacus. Integer Numbers. History of Mathematics.

1 INTRODUÇÃO

Durante o processo de ensino e aprendizagem de matemática é notório a presença de alunos que julgam a matemática como uma matéria em que eles têm que estudar na escola. Além das dificuldades enfrentadas no cotidiano durante a construção do conhecimento matemático.

Muito das dificuldades apresentadas está no aprendizado do conceito de números inteiros relativos, em particular os números negativos. Entretanto, a história da matemática pode ser utilizada durante o ensino de matemática de modo que os alunos superem as dificuldades apresentadas durante as aulas.

Para Mendes (2006), a história da matemática pode ser utilizada através de atividades lúdicas e heurísticas incorporadas às atividades desenvolvidas na sala de aula. Além disso, Fossa (2001) destaca que a história pode ser utilizada em atividades com a

[1] Trabalho produzido no âmbito do projeto "O *habitus* de estudar: construtor de uma nova realidade na educação básica da Região Metropolitana de Natal", com o apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, Programa do Observatório da Educação.

utilização de materiais manipulativos e que a história da matemática é uma fonte rica de materiais manipulativos.

Com isto, percebemos que a história da matemática como recurso didático é importante durante o processo de ensino e aprendizagem, pois além de ser um elemento motivador das aulas de matemática, segundo Mendes (2006), constitui-se em um fator justificante para os porquês conceituais e teóricos da matemática que devem ser aprendidos pelos estudantes.

Deste modo, considerando as dificuldades apresentadas pelos alunos durante o processo de construção do conceito de número negativo, e a possibilidade de utilização da história da matemática como ferramenta que possibilita a correção das dificuldades de aprendizagem dos alunos, recorremos a esta perspectiva com a intenção de encontrar nela materiais suficientes para sanar esses obstáculos.

Nesta perspectiva, nosso problema de pesquisa é responder a seguinte pergunta: Como utilizar ensinar a adição dos números inteiros utilizando o ábaco romano?

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Com base em estudos desenvolvidos por Fossa (2001) e Mendes (2006), recorremos à história da matemática a fim de buscar nela materiais necessários para o bom desenvolvimento deste trabalho.

Fossa (2001) propõe o uso da história da matemática em atividades com a utilização de materiais manipulativos. Segundo o referido autor, a história da matemática é uma fonte rica em matéria prima para o desenvolvimento de atividades.

Para o desenvolvimento das atividades escolhemos como instrumento o ábaco. Este instrumento foi utilizado pelas civilizações antigas para a realização dos cálculos. Hoje em dia esse instrumento é utilizado como recurso didático em aulas de matemática.

Segundo Smith (1958, apud Fossa, 2010) existem três formas básicas de ábaco: a primeira é uma mesa coberta de pó; a segunda, uma mesa com fichas soltas; e a terceira, uma tábua com contas presas em fileiras de arame ou outro material semelhante.

O primeiro tipo nada mais é do que uma mesa coberta com pó ou com areia, cujas marcas podem ser feita com o dedo. Na realidade, a mesa de pó nada mais foi do que um simples instrumento para registrar um escrito ou uma figura.

O ábaco de mesa com fichas soltas, segundo Fossa (2010), são os primeiros ábacos verdadeiros, frequentemente denominados de “tabuleiros de contagem” ou *couting boards*. Constituído basicamente de mesas ou pranchas de madeira com várias colunas verticais, cuja cada coluna representa um agrupamento que geralmente está em potencias de base dez.

Por último o ábaco de fichas presas no qual as fichas corriam sobre um fio vertical, dividido em duas partes por um pedaço de madeira, cujas contas eram feitas movimentando as fichas de um lado para o outro, dependendo do número.

Assim, adotamos o ábaco romano como instrumento a ser utilizado pelos alunos durante o processo de ensino e aprendizagem da matemática. Ele foi escolhido devido às semelhanças apresentadas com o algoritmo utilizado hoje em dia nas operações de adição, subtração e multiplicação.

O ábaco romano foi um instrumento utilizado pelos romanos antigos para efetuarem seus cálculos. Segundo Fossa (2010), o ábaco romano é semelhante a fig. 1, porém com algarismos romanos.

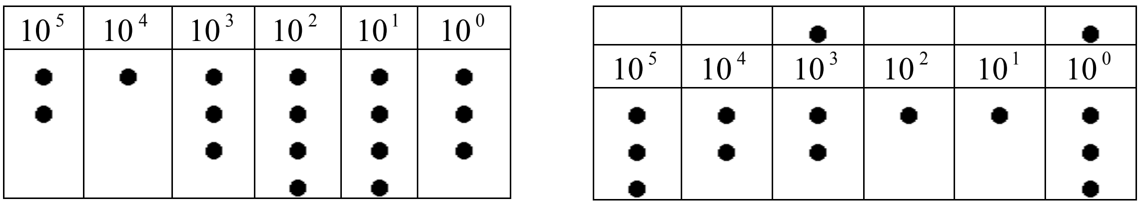


Figura 1 (a) **Figura 1 (b)**

Figura 1 – Ábaco romano segundo Fossa (2010)

Este estudo foi desenvolvido através de atividades estruturadas, onde segundo Fossa (2001, p. 59), “o ensino baseado em atividades estruturadas é uma das maneiras mais eficazes de ensinar a matemática”.

Quanto à prática pedagógica do professor durante aplicação foi de acordo com o que defende o construtivismo. Segundo Fossa (2001), o professor durante o processo deverá mostrar os erros dos alunos através de contra exemplos, estimular a criação de novo conceitos, estimular abordagens diferentes e avaliar o aluno através do diálogo e de projetos.

3 METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida na turma de 7º Ano do Ensino Fundamental no turno da tarde da Escola Municipal Luis Maranhão Filho na cidade de Natal, no estado do Rio Grande do Norte.

A análise deste trabalho se trata de uma pesquisa qualitativa e quantitativa. Qualitativa, pois conforme Bogdan e Biklen (1982, apud Lüdke e André, 2008), a pesquisa apresentou algumas características básicas:

- a pesquisa teve o ambiente natural como fonte direta de dados;
- os dados coletados são predominantes descritivos;
- a preocupação maior era com o processo e não com o produto;
- foi considerado o fato de como os alunos participavam das aulas e as suas opiniões;
- na análise dos dados não houve uma preocupação em buscar evidencias que comprovassem a tese.

Os instrumentos para a coleta de dados utilizados durante a pesquisa são: a observação e as atividades aplicadas durante as aulas. Segundo Lakatos & Marconi (2005, p. 192), "a observação ajuda o pesquisador a identificar e a obter provas a respeito de objetivos sobre os quais os indivíduos não têm consciência, mas que orientam seu comportamento".

A pesquisa é também quantitativa, pois o resultado das atividades foi considerado como dados para a análise o desempenho dos alunos durante as atividades, a fim de fortalecer mais as informações obtidas durante a pesquisa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, o próprio aluno pode construir o ábaco que irá utilizar durante o processo. Quanto às atividades, devem ser desenvolvidas em duas partes. A primeira parte está relacionada à representação e a outra a adição.

O professor inicialmente deve propor atividades relacionadas à representação dos números inteiros no ábaco. Os alunos poderão sentir alguma dificuldade relacionada ao local que devem colocar as fichas. Para evitar isso, o professor pode propor que eles coloquem cartões com as iniciais “P” de positivo e “N” de negativo do lado direito do ábaco. Se preferirem pode trabalhar mentalmente isso.

Exemplo: Represente os números abaixo no ábaco.

a) (+ 5) e (+ 3)

10^3	10^2	10^1	10^0	
			●●●●●	P
			●●●	P

b) (+ 4) e (- 6)

10^3	10^2	10^1	10^0	
			●●●●	P
			●●●●●●	N

c) (- 5) e (- 3)

10^3	10^2	10^1	10^0	
			●●●●●	N
			●●●	N

A segunda etapa se trata da adição dos números inteiros. É preferível que o professor inicie as adições com números positivos. Exemplo:

a) Adicione (+ 5) a (+ 3).

1º Passo: Representar os números no ábaco:

10^3	10^2	10^1	10^0	
			●●●●●	P
			●●●	P

2º Passo: Como os dois números são positivos, basta o professor lembrar os alunos como funciona a operação da adição nos números naturais, que é apenas juntar os números. Assim, o professor consegue adicionar dois números positivos.

10^3	10^2	10^1	10^0	
			●●●●●●	P

			●●

O próximo método é adicionar números positivos e negativos, sendo os positivos maiores que os negativos. Nesta etapa, o professor precisa fazer com que os alunos compreendam que existem dois números com sinais diferentes e para o resultado é preciso de apenas um sinal.

Assim, o professor deve fazer com que os alunos compreendam que devem subtrair.

a) Adicione (- 3) a (+ 7)

1º Passo: Represente os números no ábaco

10^3	10^2	10^1	10^0	
			●● ●● ●● ●	P
			●● ●	N

2º Passo: Como tem que subtrair e a menor quantidade de fichas é 3, então se retira 3 fichas de cada lado. Assim, sobra 4 fichas que estão no lado dos números positivos.

10^3	10^2	10^1	10^0	
			●● ●●	P
				N

O terceiro método é adicionar números positivos e negativos, sendo os positivos menores que os negativos. O procedimento desta etapa é semelhante ao anterior, o professor precisa fazer com que os alunos compreendam que existem dois números com sinais diferentes e para o resultado é preciso de apenas um sinal.

a) Adicione (+ 6) a (- 9)

1º Passo: Represente os números no ábaco.

10^3	10^2	10^1	10^0	
			●● ●● ●● ●● ●	N

			●● ●● ●●	P

2º Passo: Retiram-se seis fichas de ambas as partes.

10^3	10^2	10^1	10^0	
			●● ●	N

Por fim, no último método é preciso que o professor faça com que os alunos percebam que, como os sinais são iguais, basta ele adicionar. Ele pode utilizar como referência a adição de dois números positivos.

a) Adicione (- 2) a (- 7):

1º Passo: Representar os números.

10^3	10^2	10^1	10^0	
			●● ●● ●● ●	N
			●●	N

2º Passo: Juntam-se as fichas

10^3	10^2	10^1	10^0	
			●● ●● ●● ●● ●	N

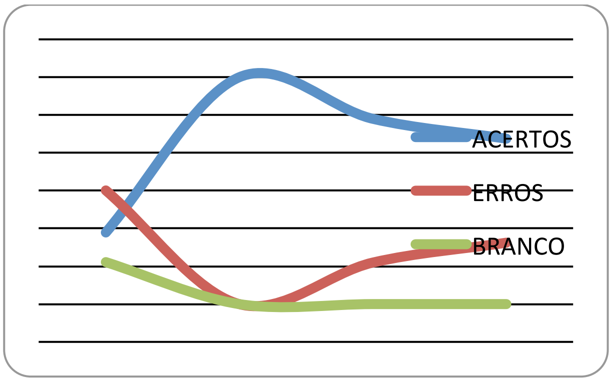
O gráfico 1 mostra o desempenho dos alunos durante a aplicação das atividades. No gráfico, percebe-se que as atividades foram dividas em quatro partes. A primeira e a última atividade foram atividades avaliativas.

Foi feita uma avaliação inicial, pois se pretendia saber até que ponto os alunos tinha conseguido aprender a adicionar os números inteiros durante as aulas de ensino tradicional com o professor e sem o auxilio do instrumento. A avaliação final tinha como objetivo verificar se o desempenho dos alunos aumentou em relação ao seu estado inicial.

As atividades 2 e 3 foram as de intervenção. A de número 2 foi a de representação dos números no ábaco e a 3 de adição. Percebe-se que todos os alunos conseguiram representar os números no ábaco. Comparando a atividade 3 com a avaliação 1, percebe-se que os alunos progrediram ao utilizar o instrumento para calcular. Entretanto, a avaliação final mostra uma regressão dos alunos quanto a atividade 3. Porém, era esperado, pois na avaliação final os alunos não tiveram o auxilio do instrumento para efetuar as adições.

Apesar desta "queda", os alunos progrediram em relação ao seu estado inicial, como pode ser percebido no gráfico 1.

Gráfico 1 – Número de acerto, erro, itens incompletos e em branco por atividade.



Fonte: própria (2012)

5 CONCLUSÃO

Com base no que foi exposto e nos dados obtidos durante a aplicação das atividades, mesmo não tendo sido utilizado na época para este fim, o ábaco romano pode ser adaptado hoje em dia a fim de auxiliar o processo de ensino e aprendizagem de matemática, quanto ao conteúdo de adição dos números inteiros.

Referências Bibliográficas

FOSSA, J. A. **Ensaios sobre Educação Matemática**. Belém: Editora da UEPA, 2001. 181p .

FOSSA, J. A. **Os primórdios da teoria dos números.** Natal: EDUFRN, 2010. [Volume 1 do *Arquivo para a história da teoria dos números e da lógica*.]

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 6 ed. São Paulo: Atlas S.A, 2005. 315p.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986. 99p. (Temas básicos de Educação e Ensino)

MENDES, I. A. **A investigação histórica como agente da cognição matemática na sala de aula**. In: FOSSA, J. A.; MENDES, I. A.; VALDÉS, J. E. N. **A História como um agente de cognição na Educação Matemática**. Porto Alegre: Sulina, 2006. 182p.