

## O ensino do algoritmo da adição através do ábaco romano

*Wilter Freitas Ibiapina  
SEMEC - Teresina  
wilteribiapina@gmail.com*

### **Resumo:**

O presente trabalho procurou abordar o uso pedagógico do ábaco romano no ensino do algoritmo de adição para alunos do 2º ano do Ensino Fundamental. Quanto aos procedimentos a referida pesquisa pode ser tratada como uma pesquisa-ação, desenvolvida no próprio ambiente escolar. Os instrumentos utilizados para a coleta de dados foram: a observação, o diário de bordo, questionários e atividades. O trabalho apresenta resultados das adições efetuadas pelos alunos. Assim, a pesquisa contribuiu para indicar o uso pedagógico do ábaco romano para o ensino do algoritmo de adição.

**Palavras-chave:** Matemática; Ábaco Romano; Adição.

### **1. Introdução**

A História permite ao leitor perceber a matemática como uma construção humana que sempre esteve em evolução contínua. Conforme aponta Fossa (2010, p. 56), a Matemática “é um produto racional do espírito humano”, uma construção ligada a inteligência humano.

Diante disso, pode-se perceber, conforme salienta Fossa (2010), que por meio da História da Matemática é possível conhecer como se deu toda a construção do conhecimento matemático desde a construção do número pelos homens primitivos até os dias atuais. Os números foram construídos sobre bases empíricas satisfazendo as preocupações de ordem prática e utilitária.

Nesse contexto, Fossa (2014) afirma que, a mão do homem é o instrumento mais antigo de contagem e de cálculo. Os vários recursos naturais desse membro permitiram aos homens desenvolver a contagem. Mais especificamente, a mão humana é um instrumento natural que pode ser utilizado para contar os dez primeiros números e para o aprendizado inicial das operações aritméticas. Ainda assim, o homem primitivo utilizou-se também de outros elementos para realizar as contagens e seus cálculos, dentre os quais destacou-se, por exemplo, a utilização de pequenas pedras e de pequenos pedaços de paus.

Contudo, Ibiapina (2014), afirma que o homem foi precisando fazer contagens e cálculos cada vez mais complicados. Foi então, diante dessa necessidade, que foi inventado o

ábaco. O ábaco foi um dos instrumentos de cálculos mais usados pela humanidade até o aparecimento dos algarismos indo-arábico e sua devida expansão. Este instrumento teve importância no comércio e é o ancestral das máquinas de calcular e dos computadores.

Atualmente, apesar de todos os benefícios, Ibiapina (2014) nos diz que, principalmente nos anos iniciais, que o uso desse instrumento pode trazer para o ensino de Matemática, existem professores que o ignoram e procuram ensinar diretamente os algoritmos de cada operação, o que pode provocar dificuldades durante o processo de ensino e aprendizagem em Matemática. Outro fator problemático é que, dentre os que optam por utilizá-los, alguns fazem tal uso, não pelo que o instrumento pode proporcionar ao aluno, mas, apenas como uma ilustração.

Nesse sentido, o presente trabalho visa apresentar um recorte da pesquisa de Ibiapina (2014), que teve o intuito de verificar a viabilidade do uso pedagógico do Ábaco Romano para o ensino do algoritmo de multiplicação, tendo como pré-requisito a adição e subtração. Este recorte trata-se da abordagem em relação as atividades de adição e subtração com o uso do ábaco de dois números naturais com dois algarismos cada.

## 2. História da Matemática no ensino de Matemática

A perspectiva histórica é uma tendência metodológica que permite mostrar a Matemática como uma construção humana e também como um conjunto de conhecimentos que está sempre em evolução. Esta perspectiva, além de auxiliar no processo de construção de competências em sala de aula, pode auxiliar aos professores no que condiz a fazer com que seus alunos superem as dificuldades apresentadas nas aulas de Matemática.

Para Valdés (2006, p. 19), a história pode auxiliar os seguintes objetivos:

- enfatizar a forma peculiar de aparecimento das ideias em Matemática;
- demarcar temporalmente e espacialmente as grandes ideias, problemas, junto com sua motivação, os seus precedentes;
- assinalar os problemas abertos.

Para Mendes (2006, p. 99), pode-se recorrer ao uso de fontes originais na sala de aula pelas seguintes razões: “para aproximar os estudantes da experiência de construção Matemática (conhecimento histórico e cotidiano) e para iniciá-los de modo prazeroso no mundo da Matemática como ciência (conhecimento escolar e científico)”.

Contudo, Mendes (2006), afirma que a utilização da História da Matemática como recurso pedagógico deve ser revestida de um significado contextual e formativo, tendo como principal finalidade a significação do conhecimento matemático produzido ao longo dos tempos; com essa prática, será possível transmitir uma maior motivação e criatividade desde a construção do conhecimento até as atividades de sala de aula, chegando a provocar uma ruptura na prática tradicional educativa existente até hoje nas aulas de Matemática.

Há várias maneiras de usar a História da Matemática no ensino de Matemática a fim de levar o aluno a construção do conhecimento matemático. Alguns educadores utilizam à leitura de textos originais, problemas históricos, biografias de grandes matemáticos, entre outros.

Ferreira (2001) propõe o Laboratório de História da Matemática, tendo como referencia as ideias de Thom. Assim, seguindo as etapas sugeridas por Thom, Ferreira (2001) propõe isolar o laboratório para reproduzir a experiência, no qual este laboratório pode ser tanto a sala de aula, quanto a biblioteca ou o laboratório de computação; os primeiros equipamentos a serem utilizados serão conforme o que se dispunha na época pelo qual o fato foi descoberto, não se tratando de material concreto, mas de conceitos, técnicas e estratégias Matemáticas que o autor dispunha; o processo se dará seguindo o processo histórico e os equipamentos vão mudando conforme as novas aquisições que a matemática nos coloca. Assim como o mesmo fato histórico percorrem-se os principais momentos históricos no laboratório até nos dias de hoje.

Outra proposta está relacionada ao Projeto Paradidáticos. Conforme Zuin (1999) o Projeto Paradidáticos é uma alternativa que busca contribuir para a melhoria da prática do futuro professor de Matemática, e, conseqüentemente, para a melhoria da qualidade do ensino, trabalhado com conteúdos e temas que não estão, necessariamente, ligados ao programa ou à disciplina.

Para Fossa (1991, p. 86), uma maneira de transformar a História da Matemática em um instrumento para o ensino dos conceitos matemáticos é através da recriação imaginativa de situações históricas. O objetivo é inserir o aluno na situação histórica e confrontá-lo com o problema. A solução deve ser apresentada somente depois que o aluno tem tentado resolver o problema em conjunto com os seus colegas.

Outra proposta está relacionada aos materiais concretos. Segundo Fossa (1991), esses materiais têm usos importantes na Educação Matemática, dentre os quais, destaca-se a possibilidade de apresentar ao aluno várias entidades Matemáticas cuja forma analítica é relativamente complexa.

Fossa (2001) ressalta que uma das maneiras mais eficazes de ensinar Matemática é por meio de atividades utilizando materiais manipulativos. Conforme este autor, a História da Matemática é uma fonte rica em matéria prima para o desenvolvimento destes tipos de atividades e estas podem ser destinadas tanto as aulas conduzidas usando o método de redescoberta quando a elaboração de exercícios de fixação não rotineiras.

Assim, o presente trabalho procurou abordar o ensino do algoritmo de adição utilizando o ábaco romano por meio de atividades. Segundo Fossa (2010), é provável que as primeiras adições no ábaco romano tenham sido feitas conforme o exemplo abaixo. Representavam as parcelas no aparelho e depois reagrupavam-nas de acordo com a característica do instrumento.

Exemplo: Adicione 322 a 1437.

1. Representavam inicialmente no ábaco os dois números.

M	C	X	I
●	●● ●●	●● ●	●● ●● ●● ●
	●● ●	●●	●●

2. Em seguida, reagrupavam cada coluna adicionando uma parcela a outra.

M	C	X	I
●	●● ●● ●● ●	●● ●● ●	●● ●● ●● ●● ●

Unidades:  $7 + 2 = 9$

Dezenas:  $3 + 2 = 5$

Centenas:  $4 + 3 = 7$

Unidade de milhar:  $1 + 0 = 1$

Portanto,  $322 + 1437 = 1759$

É provável que as primeiras somas tenham sido feitas desse modo. No entanto, Fossa (2010) depois de olhar várias representações artísticas antigas de pessoas usando o ábaco,

observou que o operador está frequentemente acompanhado por outras pessoas. Assim, conforme o referido autor é provável que usar o ábaco não era uma atividade realizada sozinho; no mínimo tinha-se o operador, a pessoa que movimenta as fichas, e um assistente, a pessoa que dita o problema e registra o resultado.

Assim, a adição era realizada da seguinte maneira:

M	C	X	I
●● ●●	●	●● ●	●●

Depois, o assistente diz: "Soma quatrocentos..." pausa, o operador coloca quatro fichas na coluna das centenas.

M	C	X	I
●● ●●	●● ●● ●	●● ●● ●● ●●	●●

Proseguindo, o assistente diz: "e sete". Coloca-se sete fichas na coluna das unidades.

O assistente anuncia o valor da primeira parcela: "quatro mil, cento e trinta e dois."

O operador representa o número no ábaco.

M	C	X	I
●● ●●	●● ●● ●	●● ●	●●

O assistente prossegue, "e cinquenta". O operador coloca cinco fichas na coluna das dezenas.

M	C	X	I
●● ●●	●● ●● ●	●● ●● ●● ●●	●● ●● ●● ●● ●

### 3. Percurso Metodológico

A pesquisa foi desenvolvida na Escola Municipal Prof. Ulisses de Góis, situada na Rua Padre Raimundo Brasil, s/n, no bairro de Nova Descoberta, na cidade de Natal no estado do Rio Grande do Norte. A turma, na qual foi feita a pesquisa, era formada por vinte alunos, sendo doze meninos e oito meninas, com a faixa etária variando entre 7 e 9 anos.

Este estudo utilizou como abordagem metodológica a investigação qualitativa, pois ela apresenta as mesmas características que, segundo Godoy (1996, *apud* OLIVEIRA, 2012, p. 38) e Bogdan e Biklen (1994), configuram esse tipo de estudo:

- ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como instrumento fundamental;
- caráter descritivo;

- significado que as pessoas dão as coisas e à sua vida, que deve ser uma preocupação do investigador;
- enfoque indutivo.

Além disso, esta pesquisa comunga com a abordagem qualitativa por utilizar-se de alguns instrumentos inerentes a essa abordagem metodológica, como observações, o diário de bordo, questionários e estudo de caso.

Dentre as modalidades da pesquisa qualitativa optou-se pela pesquisa-ação, pois o do pesquisador se introduz “no ambiente a ser estudado não só para observá-lo e compreendê-lo, mas, sobretudo para mudá-lo em direções que permitam a melhoria das práticas e maior liberdade de ação e de aprendizagem dos participantes”. (FIORENTINI; LORENZATO, 2006, p. 112)

Teve-se a observação, como um dos instrumentos da pesquisa, pois conforme Vianna, H. (2003) é uma técnica de coleta de dados que ajuda o pesquisador a identificar e a obter provas a respeito de objetivos aos quais quer alcançar. Além disso, a observação é instrumento importante para enriquecer os dados coletados por meio dos questionários, dos documentos e das atividades.

Dentre as modalidades de observação, optou-se pela observação participante: “Uma das vantagens da observação participante é a de que, com seu próprio comportamento, é possível ao pesquisador testar hipóteses por intermédio da criação de situações que normalmente não ocorreriam”. (VIANNA, H., 2003, p. 50).

Foi feito uso também do questionário como fonte complementar das informações. Este instrumento foi utilizado a fim de caracterizar e descrever os sujeitos do estudo, destacando algumas variáveis como idade, sexo, entre outros aspectos.

Para Oliveira (2012, p. 83), “os questionários têm como principal objetivo descrever as características de uma pessoa ou de determinados grupos sociais”. Dentre as modalidades de questionário, optou-se pela aberta, a que não apresenta alternativas para as respostas.

Para o registro das observações foi utilizado um diário de campo. Segundo Fiorentini e Lorenzato (2006), este é um dos instrumentos mais ricos de coleta de informações durante o trabalho de campo, pois é nele que o pesquisador registra observações de fenômenos, faz descrições de pessoas e cenários, descreve episódios ou retrata diálogos.

Os diários assumiram uma dupla perspectiva: uma descritiva, na qual buscou-se à descrição das atividades e afetividades, de diálogos, de gestos, de procedimentos didáticos, do ambiente e da dinâmica da prática do próprio comportamento do observador. A outra

interpretativa, que, por sua vez, apontou o olhar para a escola e a sala de aula como espaços socioculturais produzidos por seres humanos.

#### 4. A experiência educacional

No início do processo de confecção do aparelho, foi apresentado aos alunos qual seria o modelo a partir do qual construiriam os seus ábacos. Menciona-se aqui que apenas as fichas foram construídas anteriormente pelo pesquisador e que foram confeccionadas em um papel do tipo cartão e depois plastificadas. O material utilizado para a confecção do ábaco é de fácil acesso e de baixo custo o que torna mais viável a sua utilização durante as aulas.

Antes de iniciar a operar o ábaco, os alunos realizaram atividades para aprender a representar as quantidades no instrumento, identificar as características do material e manipulá-lo, identificar as quantidades representadas no ábaco associando as peças com os valores numéricos, reconhecer e utilizar o valor posicional como característica do Sistema de Numeração Decimal e identificar no valor posicional a importância do zero.

As atividades de adição foram realizadas de forma oral com apenas três questões e duas atividades escritas. O objetivo das atividades foi identificar na adição as ideias de reunir, juntar e acrescentar, reconhecer a necessidade do agrupamento e resolver as adições, com ou sem as conversões.

Na atividade oral de adição, a ideia era situar os alunos quanto ao modo de operar no ábaco. Inicialmente foi perguntado a eles como fariam para adicionar ou somar dois números. Foi consenso entre eles o dito de que "bastava juntar os dois números".

Logo após, foi pedido que eles respondessem, usando o ábaco, quanto era dois mais dois. Como eles já sabiam da resposta, alguns responderam sem usar o ábaco. Outros usaram a mão para contar e o restante utilizou o próprio ábaco.

Quanto às atividades escritas, os alunos inicialmente teriam que interpretar problemas nos quais precisavam reconhecer as características da adição. A questão seguinte solicitava que os alunos adiciassem dois números cuja soma era menor do que dez. As adições propostas aos alunos foram as seguintes:  $3 + 5$ ,  $7 + 0$ ,  $6 + 2$ ,  $8 + 1$ ,  $4 + 3$ .

Como se pode perceber, um dos subitens era adicionar zero a sete. Nesta parte os alunos não observavam qual era o número que eles iriam adicionar, representavam o primeiro e ao ver que o número que eles iriam adicionar, eles ficavam surpresos e diziam: "sete mais zero é sete".

Quanto a outra questão, a ideia era diferente da anterior. Nos dois primeiros subitens foi pedido que os alunos realizassem  $4 + 6$ ,  $2 + 8$ . O intuito destes era fazer com que eles fossem observando que na adição, a cada dez fichas eles representariam uma ficha na casa subsequente.

Como esperado, ao adicionarem eles deixavam as dez fichas na coluna das unidades. Assim, foi necessário intervir lembrando que dez fichas na coluna das unidades são equivalentes a uma ficha na casa subsequente, conforme é destacado pelos números que estão na parte superior de cada coluna.

Quanto à segunda atividade de adição, ela abordou a adição de dois números naturais com dois algarismos, as somas propostas foram essas:  $37 + 21$ ,  $46 + 23$ ,  $52 + 35$ ,  $32 + 14$ .

Neste item, não era necessário fazer a conversão de unidades a dezenas. Durante a resolução, os alunos representaram o primeiro número e em seguida apenas acrescentavam a outra parcela.

A segunda questão estava relacionada apenas a adição das dezenas. Os alunos tiveram que resolver as seguintes adições:  $40 + 20$ ,  $50 + 30$ ,  $60 + 10$ ,  $20 + 0$ . Eles como sempre, representavam o primeiro número no instrumento e depois acrescentavam outra parcela. Para dizer qual era a resposta eles contavam dez, vinte, trinta e assim por diante. Eles não tiveram dificuldades no desenvolvimento da resolução deste item.

A terceira questão desta atividade exigia dos alunos a conversão das unidades em dezenas, sendo que nos três primeiros itens as respostas eram dezenas exatas. No primeiro item foi pedido que os alunos adicionassem dezanove a onze. Eles representaram inicialmente o número onze e em seguida acrescentavam dezanove fichas. Quatro duplas não retiraram as dez unidades e nem acrescentaram uma dezena na coluna subsequente, dando o resultado contando as dez unidades e em seguida as duas dezenas.

Foi realizada outra intervenção não por que eles tivessem errado, mas para que eles realizassem as conversões conforme a estrutura do ábaco. A intervenção foi feita ‘chamando a atenção’ dos alunos para o fato de quando a coluna das unidades possuísem dez fichas, as dez fichas correspondem a uma ficha na coluna das dezenas. Após isso, eles fizeram conforme a proposta. Vale ressaltar que, toda a operação era realizada com a manipulação do ábaco. Ao calcular o resultado eles escreviam os mesmos nas atividades.

## 5. Considerações Finais

Durante as atividades de adição, os alunos puderam notar que para adicionar dois números naturais ou mais, bastava juntar as fichas. Durante a manipulação, eles apenas representavam o primeiro número e em seguida juntavam a segunda parcela. Tal procedimento foi algo que se desenvolveu de forma natural. Eles não sentiram dificuldades durante estas atividades e, além disso, efetuaram as adições de forma mais rápida.

O interessante de se trabalhar com a adição no ábaco romano é o fato de que o modo de operar ser semelhante ao algoritmo da adição no sistema de numeração indo-arábico. É interessante utilizar este material nesta operação, pois muitas características da operação de adição podem ser percebidas, dentre elas a de juntar os números, a de que a expressão "vai um" significa a conversão de dez unidades em uma dezena.

## 6. Referências

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. Investigação qualitativa em Educação: fundamentos, métodos e técnicas. In: **Investigação qualitativa em educação**. Portugal: Porto Editora, 1994.

FERREIRA, E. S. **Laboratório de História da Matemática**. Natal: SBHMat, 2001. (Série Textos de História da Matemática, v. VII).

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2006. (Coleção formação de professores).

FOSSA, J. A. Papéis Avulsos. **BOLEMA**, Rio Claro, n. 7, v. 6, p. 85-80, 1991.

\_\_\_\_\_. **Ensaio sobre a Educação Matemática**. Belém: EDUEPA, 2001. (Série Educação, 2).

\_\_\_\_\_, J. A. **Os primórdios da teoria dos números**. Natal: EDUFRN, 2010. (Arquivo para a história da teoria dos números e da lógica, v. 1, parte A).

IBIAPINA, W. F. **Uso Pedagógico do Ábaco Romano para o ensino do algoritmo de multiplicação**. 2014. 189f. Tese (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática). Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte–Centro de Ciências Exatas e da Terra CCET, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014.

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.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 4. ed. Petrópoles: Vozes, 2012.

VALDÉS, J. E. N. A história como elemento unificador na Educação Matemática. 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.

VIANNA, H. M. **Pesquisa em Educação: A observação**. Brasília: Plano Editora, 2003. (Série Pesquisa em Educação).