

VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil

16, 17 e 18 de outubro de 2013

Relato de Experiência



ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO DE NÚMEROS DECIMAIS: CONTRIBUIÇÃO DO ÁBACO PARA A ASSIMILAÇÃO DE CONCEITOS E PROCESSOS DE CÁLCULOS

Vítor Martins do Carmo¹

Mariana Martins Pereira²

Anielle Glória Vaz Coelho³

Educação Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

Resumo: O trabalho está relacionado a uma das ações de um projeto de ensino de matemática desenvolvido com turmas dos sextos anos do Ensino Fundamental da Escola de Educação Básica da Universidade Federal de Uberlândia (ESEBA/UFU)⁴ no ano 2013. O objetivo do projeto é pesquisar a aprendizagem dos alunos com relação às quatro operações fundamentais por meio da resolução de problemas, tendo como suporte Materiais Didáticos Manipuláveis e a utilização do Laboratório de Ensino de Matemática (LEM). O recurso utilizado neste relato em questão foi o Ábaco, com o intuito de auxiliar o educando a compreender melhor o sistema de numeração e suas técnicas operatórias, contribuindo no ensino das operações básicas.

Palavras Chaves: Adição. Subtração. Números Decimais. Ábaco. Aprendizagem.

1. INTRODUÇÃO

Os números decimais fazem parte do cotidiano dos alunos, entretanto, muitas vezes os mesmos não compreendem o seu significado e as técnicas operatórias que os envolvem, pois esses momentos de construção do conhecimento não foram proporcionados a eles.

Catalani (2002), em seus estudos sobre a inter-relação forma e conteúdo no desenvolvimento conceitual de fração, evidenciou que o ensino e aprendizagem dos números tem se limitado a aplicação do conceito, no qual o número é entendido e tratado apenas como ferramenta para cálculos. A aprendizagem de técnicas operatórias que normalmente ocorre de

¹ Aluno de graduação do curso de licenciatura em matemática. Universidade Federal de Uberlândia. vmc.ufu@hotmail.com.

² Professora orientadora. Escola de Educação Básica da Universidade Federal de Uberlândia. maguianna@yahoo.com.br.

³ Aluna de graduação do curso de licenciatura em matemática. Universidade Federal de Uberlândia. anielle_vaz@hotmail.com.

⁴ A ESEBA é um colégio de aplicação da Universidade Federal de Uberlândia.

forma repetitiva e mecânica, não favorece a elaboração pelos alunos, dos nexos conceituais da ideia da medida com o conceito do número.

Nesse sentido, o presente trabalho tem por objetivo relatar uma experiência vivenciada em turmas do sexto ano do Ensino Fundamental da Escola de Educação Básica da UFU/ESEBA no que se refere à aprendizagem dos alunos com relação à operação de adição e subtração tendo como suporte o Ábaco de pinos. Ressaltamos que os alunos que fizeram parte desta pesquisa estão no segundo ano consecutivo com a mesma professora de matemática, o que deve ser levado em consideração quando se trata de uma estruturação continuada para a formação de conceitos e significados.

O foco principal a ser tratado será a assimilação dos conceitos e dos processos de cálculos, de acordo com Rezende e Valdes (2006, p. 1212) “visam capacitar os alunos por meio da prática, não só a fazer, mas progressivamente a entender e depois explicar como e porque age desta ou daquela maneira”.

2. A UTILIZAÇÃO DO ÁBACO COMO RECURSO NAS OPERAÇÕES DE ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO

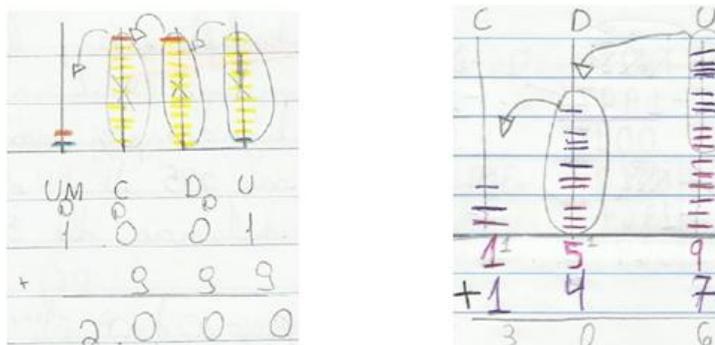
Marco (2004) defende que o “fazer contas” no ensino da Matemática centra-se no saber fazer contrapondo-se ao saber pensar. Este elemento deveria ser o primordial na sala de aula, uma vez que poderíamos deixar as habilidades mecânicas para as máquinas executarem e nos liberar para criar e pensar. Desta forma a utilização dos materiais manipulativos apresenta vantagens significativas para o aprendizado do aluno, dentre elas podemos destacar, a criação de um ambiente de aprendizagem favorável: ao despertar do potencial lúdico; a interação estabelecida entre colegas e professor e a motivação para a aprendizagem.

A assimilação dos conceitos e dos processos de cálculos foram desenvolvidos por meio de atividades envolvendo o Ábaco de Pinos, que é um material manipulável utilizado para resolver contas, possuindo vários nomes e formatos. É um excelente recurso para o ensino da matemática, serve de instrumento de aprendizagem das operações de adição e subtração com (re) agrupamento, banindo o uso dos termos “vai um” e “pega emprestado”, utilizados até hoje, no entanto sem sentido aparente. Esse recurso permite a compreensão dos alunos em relação ao processo de decomposição dos números decimais, de associação do valor posicional, de leitura em suas diferentes formas e de realização das trocas.

Antes de propor uma situação problema para os alunos sobre operações de adição ou subtração envolvendo dois números decimais, propusemos que eles encontrassem a soma das

parcelas: $1001+999$ e $159+147$ utilizando o Ábaco. A figura 1 apresenta registros de dois alunos diferentes que evidenciam a compreensão das trocas relativas ao nosso sistema de numeração.

Figura 1: Registro dos alunos para expressar o processo de cálculo da adição no Ábaco



Ressaltamos que a compreensão das operações de adição e subtração envolvendo os números naturais no Ábaco contribui significativamente para a compreensão das operações de adição e subtração dos decimais utilizando o mesmo recurso, pois se o aluno perceber que a cada 10 unidades, trocamos por 1 dezena, a cada 10 dezenas, trocamos por 1 centena, ele compreenderá que a cada 10 milésimos trocamos por 1 centésimo e que a cada 10 centésimos trocamos por 1 décimo e que a cada 10 décimos trocamos por 1 unidade, e assim por diante.

Nesse sentido, concordamos com Toledo (1997) ao afirmar que:

Quando os alunos compreendem a representação decimal dos números racionais por analogia com os números naturais, não demonstram dificuldade em relação às operações com números decimais, desde que se permita a eles o uso do ábaco e do material de manipulação, sempre que sentirem necessidade. (TOLEDO, 1997, p. 204).

3. PROCESSO DA ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO DOS NÚMEROS DECIMAIS E O USO DO ÁBACO DE PINOS

Segundo Galperin (1975, apud REZENDE e VALDES, 2006) devemos trazer para a sala de aula o modelo de ensino formativo-conceitual, que se caracteriza pela formação de conceitos mentais adotando princípios em relação à organização do processo de aprendizagem. Dentro deste contexto devem-se levar em consideração alguns aspectos:

- a) O conhecimento a ser assimilado ou a habilidade a ser aprendida são considerados como ponto de partida para a ação, sendo apresentados sob forma de situações problema; logo, desde o início, ainda durante a etapa de apresentação, o conhecimento é operacionalizado na prática; o que para o modelo tradicional era a última etapa, utilizada mais com um caráter de avaliação, passa a ser a primeira etapa, assumindo uma dimensão formativa até então desprezada;
- b) A seleção e organização das atividades devem ser adequadas ao potencial dos aprendizes, de forma que qualquer um, com um mínimo de conhecimentos e habilidades preliminares, seja capaz de ser bem sucedido na descoberta da solução do problema; ao contrário do modelo tradicional de ensino, que se dirige unicamente para o resultado final, o novo modelo prevê etapas intermediárias correspondentes aos diversos estágios do processo de formação dos conceitos mentais;
- c) A sequência de apresentação das atividades deve surgir um mapeamento que possibilite ao aprendiz alcançar êxito na solução do problema imediatamente, antes que a aprendizagem do conhecimento se processe completamente, isto se dá porque a atividade não assume o caráter de um exercício em si mesmo, e sim de uma oportunidade para vivenciar determinada situação problema e aprender sobre a lógica operacional dos conceitos naquela situação em particular;
- d) As situações problema estão diretamente correlacionadas entre si, direcionando o sujeito para a pesquisa dos aspectos gerais, comuns a todas as situações ou determinados grupos de situações, que se caracterizam como invariantes da prática (referenciais que direcionam a ação). (GALPERIN, 1975, p. 88).

Baseando-se na teoria de Galperin (1975) podemos descrever as etapas e procedimentos trabalhados dentro das operações de adição e subtração.

Na primeira etapa, foi proposto aos alunos a seguinte situação problema: “Como encontrar a diferença entre 2,134 e 0,259 no ábaco?”

A figura 2 ilustra o processo que um aluno realizou para encontrar a solução do problema utilizando o material manipulável recomendado.

Figura 2 – Registro de um aluno realizando o processo da subtração no Ábaco.

The figure shows a student's handwritten work on a place value chart and a corresponding written explanation. The chart has columns for Units (U), Decimals (d), Centesimals (c), and Millisimals (m). The numbers 2,134 and 0,259 are written in the chart. The student has drawn vertical lines and arrows to show the borrowing process: 1 unit is borrowed from the 2, converted to 10 tenths, and then 1 tenth is borrowed from the 1, converted to 10 hundredths. The final result, 1,875, is written in the chart. The written explanation describes these steps in Portuguese, mentioning the conversion of 1 centesimal to 10 millisimals and 1 decimo to 10 centesimos.

Nota-se que o aluno conseguiu resolver e expressar com facilidade todo o processo para encontrar a diferença entre 2,134 e 0,259, pois o registro contém indícios que, de fato, houve compreensão das trocas, e isto é fundamental quando se trata da formação de conceitos e do significado das operações, neste caso da subtração.

Primeiramente o aluno representou o minuendo no Ábaco e para subtrair 0,259 começou subtraindo os milésimos, como havia apenas 4 milésimos, transformou 1 centésimo por 10 milésimos e, em seguida, retirou os 9 milésimos do ábaco, restando 5 milésimos. Depois, percebeu a necessidade de trocar 1 décimo por 10 centésimos pois precisava retirar 5 centésimos e só havia 2 centésimos e, por último, percebeu que teria que trocar 1 unidade por 10 décimos já que precisava retirar 2 décimos e não havia nenhum décimo na haste do Ábaco. Enfim, concluiu corretamente que a diferença entre 2,134 e 0,259 seria igual a 1,875.

O registro acima foi apenas o exemplo de um aluno, mas vários alunos realizaram processos iguais ou semelhantes ao descrito a partir da figura 2.

Essa primeira etapa de apresentação de um conteúdo, por meio de uma situação problema, permitiu a operacionalização do conhecimento na prática e, além disso, os alunos puderam assimilar as etapas a serem realizadas no processo envolvendo a técnica operatória da subtração e, conseqüentemente, a percepção de um algoritmo para se efetuar uma subtração envolvendo os números decimais.

Na segunda etapa foi proposto aos alunos uma sequência de atividades, conforme ilustra a tabela 1, com objetivo de oportunizar a vivência de uma determinada situação problema e aprender sobre a lógica operacional dos conceitos em uma situação particular.

Tabela 1: Sequência de atividades envolvendo operações de adição e subtração.

1- Utilizando o folhetim de compras abaixo, calcule o valor total das compras listadas em cada alternativa, utilizando o ábaco. Não se esqueça de registrar todo o processo das trocas para encontrar a soma.

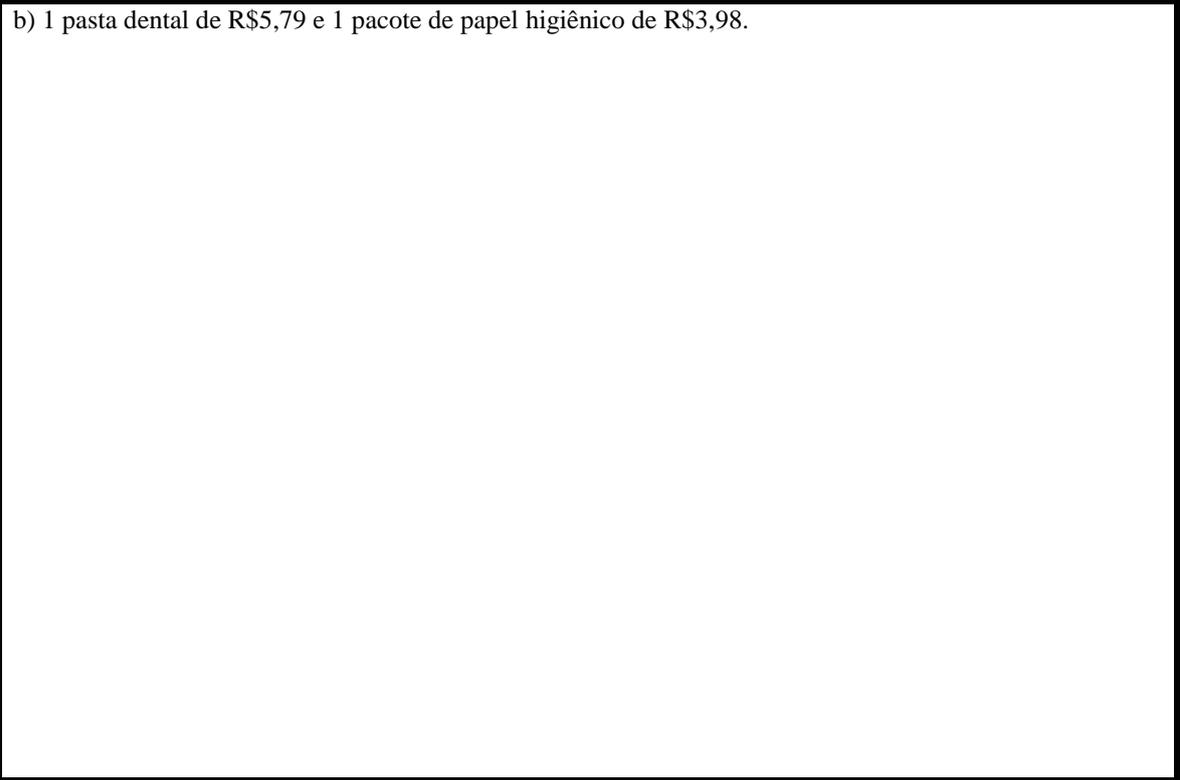
Imagem: Folhetim de um hipermercado



Fonte: Disponível em <www.supermercadosbretas.com.br/ofertas>. Acesso em 13 de maio de 2013.

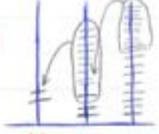
- a) 1 sabonete de R\$ 0,69 e 1 detergente de R\$ 0,99.
 - b) 1 caixa de sabão de R\$ 4,99 e 1 esponja de aço R\$ 1,29.
- 2- Se você fosse comprar um produto de cada do folhetim acima, qual seria o valor total da compra? Registre os cálculos na folha de papel A4 e utilize a calculadora para verificar o resultado.
- 3- Suponha que você tem em sua carteira uma nota de R\$100,00, quanto você receberia de troco se você comprasse os mesmos itens sugeridos no número 2?
- 4- Utilize o ábaco para calcular a diferença de preços entre:
- a) 1 sabonete de R\$1,29 e 1 detergente de R\$0,99.

b) 1 pasta dental de R\$5,79 e 1 pacote de papel higiênico de R\$3,98.



Percebemos que ao deparar-se com as situações cotidianas expressas na tabela 1 os alunos sentiram-se desafiados a resolver cada um dos itens, procurando registrar cada etapa em uma folha de papel A4. A figura 3 ilustra o registro de um aluno ao responder as questões 1 e 4.

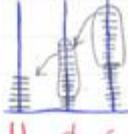
Figura 3 – Registro de um aluno ao realizar a atividade proposta.

1) A-)  $1,28 + 0,99 = 2,28$

U d c
2 ; 2 8

Passos:

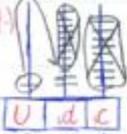
- 1ª Desenhei o ábaco.
- 2ª Representei o número 1,29.
- 3ª Acrescentei 9 centésimos, deu 18 centésimos.
- 4ª Troquei 10 centésimos por 1 décimo.
- 5ª Acrescentei 9 décimos, deu 12 décimos.
- 6ª Troquei 10 décimos por 1 unidade.
- 7ª O resultado final foi de 2,28.

B-)  $4,99 + 1,29 = 6,28$

U d c
6 ; 2 8

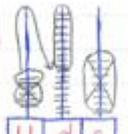
Passos:

- 1ª Desenhei o ábaco.
- 2ª Representei o número 4,99.
- 3ª Acrescentei 9 centésimos, deu 18 centésimos.
- 4ª Troquei 10 centésimos por 1 décimo.
- 5ª Acrescentei 2 décimos, deu 12 décimos.
- 6ª Troquei 10 décimos por 1 unidade.
- 7ª Acrescentei 1 unidade, deu 6 unidades.
- 8ª O resultado final foi de 6,28.

4) A-)  $0,30$

U d c
0 ; 3 0

- 1ª Desenhei o ábaco.
- 2ª Representei 1,29.
- 3ª Retirei 9 centésimos.
- 4ª Troquei 1 unidade por 10 décimos e retirei 9 décimos.
- 5ª A diferença entre 1,29 e 0,99 é de 0,30 centésimos.

B-)  $1,81$

U d c
1 ; 8 1

- 1ª Desenhei o ábaco.
- 2ª Representei 5,79.
- 3ª Retirei 8 centésimos.
- 4ª Troquei 1 unidade por 10 décimos e retirei 9 décimos.
- 5ª Retirei 3 unidades.
- 6ª A diferença entre 5,79 e 3,98 é de 1,81.

Através dos registros feitos no Ábaco, podemos notar que o processo de trocas foi compreendido pelos alunos. Os mesmos perceberam que na adição deve-se somar unidade com unidade, décimos com décimos, centésimos com centésimos e assim por diante. Essas atividades evidenciaram que criar algumas estratégias para somar ou subtrair decimais, além de tornar o processo mais fácil, possibilita uma aprendizagem significativa dos conceitos abordados.

Ressaltamos que, para que ocorra a aprendizagem significativa,

[...] é necessário criar condições que permitam às crianças apropriar-se dos princípios que regem nosso sistema de numeração e compreender que os procedimentos utilizados para resolver as operações estão inseridos no contexto deste sistema. (ZUNINO, 1995, p. 189).

Nesse sentido, destacamos que o Ábaco como material manipulativo e recurso utilizado no processo de ensino e aprendizagem nas operações de adição e subtração

envolvendo os números decimais, possibilitou a compreensão e o significado das “trocas” no sistema de numeração decimal e posicional. No ensino tradicional, muitas vezes os alunos dominam os algoritmos sem compreenderem o que estão fazendo, pois fazem tudo mecanicamente. Por meio deste recurso a situação se modifica, pois, para os alunos as relações numéricas abstratas passaram, então, a ter uma imagem, um significado.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de materiais manipulativos modifica a dinâmica do ensino, as estratégias e o comprometimento de alunos e professores. Desta forma, a educação pode engajar uma aprendizagem significativa, proporcionando ao aluno um ensino dinâmico e motivador.

Concordamos com Kline (1976, p.22), ao afirmar que, no ambiente escolar, “com ou sem prova, o método tradicional de ensinar resulta francamente num único tipo de aprendizagem: a memorização”. Desse modo, a utilização do Ábaco aliado à teoria se opuseram a esse método, pois, tornaram o processo de ensino-aprendizagem da matemática, no caso do conteúdo de operações com decimais, mais atrativa para os alunos em questão. Além disso, por meio desse recurso, dúvidas simples puderam ser sanadas e as operações, propriedades e procedimentos adotados no estudo da aritmética puderam ser compreendidos e não apenas memorizados, aceitos sem explicação.

Diante do relato e das considerações apresentadas, podemos concluir que, experiências como as que foram apresentadas, relativas às operações fundamentais utilizando materiais manipuláveis, são relevantes, devem ser consideradas e adotadas pelos docentes em sua prática da sala de aula, pois, percebemos que, quando ocorre uma estruturação qualificada dos conceitos e dos significados atribuídos a cada uma das operações básicas, pode-se obter maior êxito na compreensão das operações de adição e subtração envolvendo os números decimais.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CATALANI, Érica. **O conceito de fração-razão - uma análise dos processos dos alunos em atividades fundamentadas no enfoque histórico-conceitual**. Dissertação de Mestrado em Educação. Campinas (SP): UNICAMP, 2002.

KLING, Morris. **O Fracasso da Matemática Moderna**. São Paulo: IBRASA, Instituto Brasileiro de Difusão Cultural, 1976.

MARCO, F. F. de. **Estudo dos processos de resolução de problema mediante a construção de jogos computacionais de matemática no ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado em Educação: Educação Matemática) — Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2004. 141p. MEYER, J. F. C. A; CALDEIRA, A. D.

REZENDE, A; VALDES, H. **Galperin: implicações educacionais da teoria de formação das ações mentais por estágios**. Campinas, vol. 27, n.97, p. 1205-1232, set./dez. 2006. Disponível em <www.cedes.unicamp.br>. Acesso em: 27 jun. 2013.

TOLEDO, M. **Didática de matemática: como dois e dois: a construção da matemática** / Marília Toledo, Mauro Toledo. – São Paulo: FTD, 1997.

ZUNINO, D. L. **A matemática na escola**. 2.ed. P.Alegre: Artes Médicas, 1995.