

ARTIGO CIENTÍFICO

Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE 2008

**HISTÓRIA DA MATEMÁTICA: SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL
E AS QUATRO OPERAÇÕES FUNDAMENTAIS**

CÉSAR FAIÇAL

Orientadora: Magna Natalia Marin Pires
IES vinculada: Universidade Estadual de
Londrina

PDE – 2008

FAIÇAL, César. **História da Matemática: Sistema de Numeração Decimal e as Quatro Operações Fundamentais**. Artigo Científico – Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE 2008. Núcleo Regional de Londrina – Paraná.

RESUMO

Este artigo é um relato do desenvolvimento de um plano de trabalho do Programa de Desenvolvimento Educacional do Estado do Paraná – PDE 2008, que abrange a elaboração de uma atividade didático-pedagógica, sua implementação na sala de aula e atividades de docência no ensino superior. A Intervenção Pedagógica foi realizada nas séries finais do Ensino Fundamental, especificamente nas 5ª séries, no Colégio Estadual Marechal Castelo Branco, município de Primeiro de Maio e buscamos a compreensão dos alunos sobre as propriedades do Sistema de Numeração Decimal e dos processos usados nos algoritmos das Operações fundamentais, tendo como eixo norteador a História da Matemática. A atividade didático-pedagógica utilizada à implementação em sala de aula foi um Folhas que tem como disciplinas de interdisciplinaridade, História e Geografia, a primeira ocorre com a intenção de revelar o caráter humanístico da Matemática e a segunda ocorre com a intenção de revelar o espaço de habitat e os valores de culturas da Antiguidade no qual desenvolveu a Matemática. As atividades de docência foram realizadas na Universidade Estadual de Londrina e para subsidiar os estudos associados à História da Matemática contamos com: Howard Eves, Carl B. Boyer, Dirk J. Struik e Georges Ifrah. Durante o desenrolar do projeto, por meio do registro das informações, foi realizada uma análise com referência ao uso da História da Matemática como recurso didático para a aprendizagem do aluno, o que possibilitou a elaboração deste artigo científico de final de curso.

Palavras-chave: Sistema de Numeração Decimal; Operações Fundamentais; História da Matemática.

ABSTRACT

This article is a report on the development of a work plan of the “Programa de Desenvolvimento Educacional do Estado do Paraná - PDE 2008, that encloses the elaboration of a didactic-pedagogical activity, its implementation in the classroom and activities of teaching in higher education. The Pedagogical Intervention was carried through the final series of Ensino Básico, specifically in the 5^a grades, at “Colégio Estadual Marechal Castelo Branco”, Primeiro de Maio, and aim to the understanding of the pupil on the properties of the Decimal Numeration System and the processes used in the algorithms of the basic operations, based on the History of the Mathematics. The didactic-pedagogical activity used for implementation in classroom was a “Folhas” that has History and Geography in a interdisciplinary work. The first one occurs with the intention to disclose the humanistic heritage of the Mathematics and the second one occurs with the intention to reveal the space of Habitat and the values of ancient cultures in which Mathematics was developed. The activities of teaching were carried out at “Universidade Estadual de Londrina”. During the implementation of the project, through the registry information, an analysis regarding the use of the History of the Mathematics was carried out as a didactic resource for the student learning, which enabled the elaboration of this scientific article.

Keywords: Decimal Numeration System; Basic operations; History of Mathematics.

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como objetivo possibilitar aos alunos a compreensão do Sistema de Numeração Decimal Atual e os processos utilizados nos algoritmos aplicados nas quatro operações fundamentais. Para tanto, convidei a professora Mariza Abarca Carmezine do Colégio Estadual Marechal Castelo Branco – Ensino Fundamental Médio e Normal do Município de Primeiro de Maio e expliquei o objetivo do trabalho que seria implementado nas suas salas de aula. Depois que a professora concordou com a idéia, apresentei a ela o Folhas elaborado. O Folhas é um tipo de atividade que proporciona ao aluno a investigação, e faz parte de um projeto de Formação Continuada no Estado do Paraná, que oportuniza ao profissional da educação a reflexão sobre sua concepção de ciência, conhecimento e disciplina, que influencia a prática docente. Somado ao Programa de Desenvolvimento Educacional que dá condições para o professor elaborar atividades envolventes para os alunos, o Folhas tem como conteúdo da Matemática, O Sistema de Numeração Decimal e as Operações Fundamentais, que são trabalhados com os alunos desde as séries iniciais do ensino fundamental e que trazem grandes preocupações no ensino da Matemática. Isto porque muitos alunos chegam nas séries finais do Ensino Fundamental e mesmo do Ensino Médio, sem se apropriar deles de maneira a justificar os procedimentos utilizados nos algoritmos. No sentido de superar essas questões, realizamos encontros para preparar as aulas, por meio da História da Matemática, refletir sobre a organização dos sistemas de numeração destacando os obstáculos epistemológicos da humanidade, para que os alunos reconheçam que a Matemática é uma ciência em evolução, que diferentes culturas elaboraram diferentes sistemas de numeração e que os algoritmos utilizados nas quatro operações têm uma ligação direta com as propriedades do Sistema de Numeração Decimal Atual.

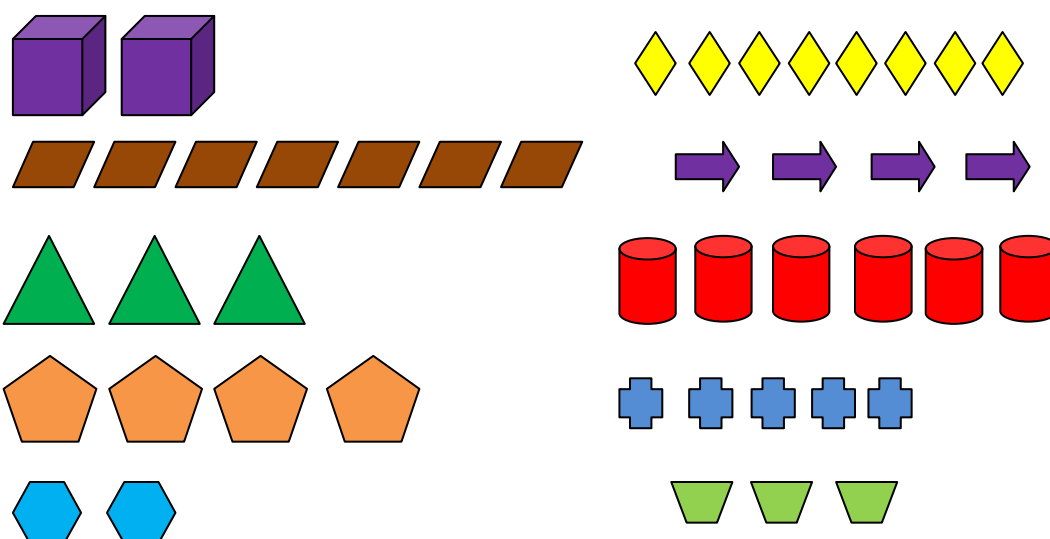
Existe também um aspecto social presente na apropriação dos conhecimentos matemáticos, desde tempos remotos esses conhecimentos permeiam as questões de sobrevivência da humanidade. Apesar disso, muitos indivíduos se apropriam do conhecimento matemático de maneira descontextualizada, o que pode levar o indivíduo a crer que o conhecimento matemático é um corpo de conhecimentos prontos e imutáveis, só possíveis de

aplicações em situações previamente determinadas, e isso pode influenciar na formação do indivíduo, desacreditando no valor e na possibilidade de fazer Matemática. Conhecer a Matemática por meio da História da Matemática é uma estratégia de ensino que coopera com a formação do aluno, visto que possibilita a humanização da matemática, e assim, o aluno reconhece a possibilidade de elaborar matematicamente.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 Implementação do projeto de Intervenção Pedagógica na Escola

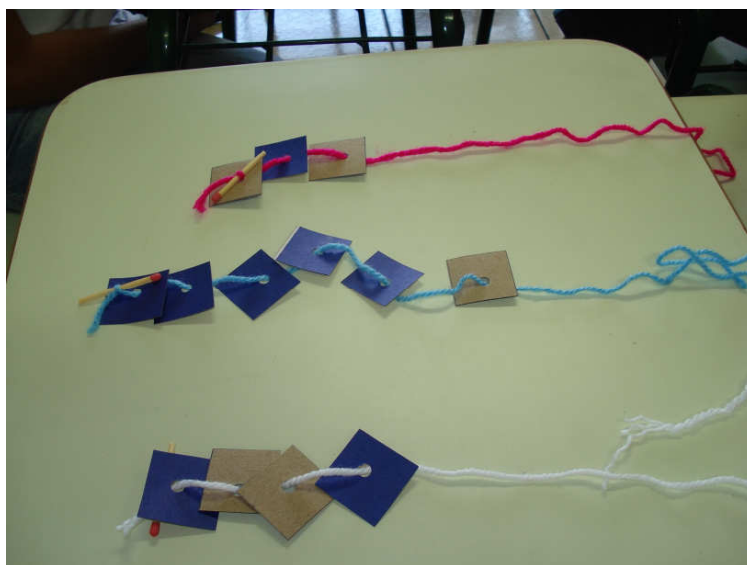
Na primeira aula a professora entregou para todos os alunos uma cópia da atividade didático-pedagógica, o Folhas. Segue a primeira questão contida no referido material: dos grupos de figuras a seguir, somente no olhar, observe quais grupos você consegue descobrir o número de figuras sem a necessidade de contar?



Além dos conjuntos de figuras apresentadas na atividade a professora fez outros conjuntos de figuras no quadro e questionou os alunos sobre quais conjuntos eles conseguiam dizer quantas figuras tem sem a necessidade de contar, e com isto concluíram que a percepção visual de números não passa de quatro ou cinco. Aproveitou o momento também para falar sobre a necessidade de contar da humanidade para qualificar (ordinal) e ou quantificar (cardinal) o número de objetos.

A implementação da atividade tem como um dos objetivos específicos, compreender o sistema de numeração atual, assim, a professora destacou a propriedade da base dez por meio de um texto de Georges Ifrah (1989, p.53), que explora a idéia de que em certas regiões da África Central, há relativamente pouco tempo, os pastores para contarem seus rebanhos, de acordo com que passavam as ovelhas enfileiradas, enfiavam uma concha na lã branca, depois que somasse dez tiravam as conchas da lã branca e colocavam uma na lã azul, depois que tivesse dez conchas na lã azul, tiravam as conchas da lã azul e colocavam uma na lã vermelha.

A professora após a leitura do texto explicou o que compreendemos por base dez, que é este agrupamento de dez em dez, e pediu aos alunos que representassem o número 364, com o uso de fichas retangulares que substituíam as conchas utilizadas pelo pastor citado no texto, de lã branca que representa as unidades, lã azul as dezenas e a vermelha as centenas.



Em seguida pediu para que os diferentes grupos representassem diferentes números, como: grupo do Vitor 496, grupo do José 604 e outros. Durante esta aula a professora analisou a função do zero e de posição, ou seja, respectivamente, se a lã ficasse sem fichas é por que o número possuía o algarismo zero e se as unidades do número estavam

representados na lã branca, as dezenas na lã azul e as centenas na lã vermelha obedecia a questão posicional.

Na segunda aula a turma já estava organizada em grupos quando a professora chegou e de início fez a seguinte colocação: *imagine agora se o pastor que falamos na aula anterior contasse de cinco em cinco, ou seja, se a cada cinco conchas na lã branca, ele substituía por uma concha na lã azul.*

A partir disso a professora propôs que o grupo do Anderson escrevesse 16 na base cinco, o grupo do José Vitor escrevesse 13 na base cinco e falou outros números para os outros grupos de alunos, que passaram a representar os números com o uso das fichas e das lãs branca, azul e vermelha.

Em bases dois e três a necessidade de lã era maior, devido a isto a professora sugeriu que os alunos destacassem uma folha e construíssem uma tabela como no modelo a seguir para a base três:

U	$\times 3$	$\times 3 \times 3$	$\times 3 \times 3 \times 3$	$\times 3 \times 3 \times 3 \times 3$	$\times 3 \times 3$

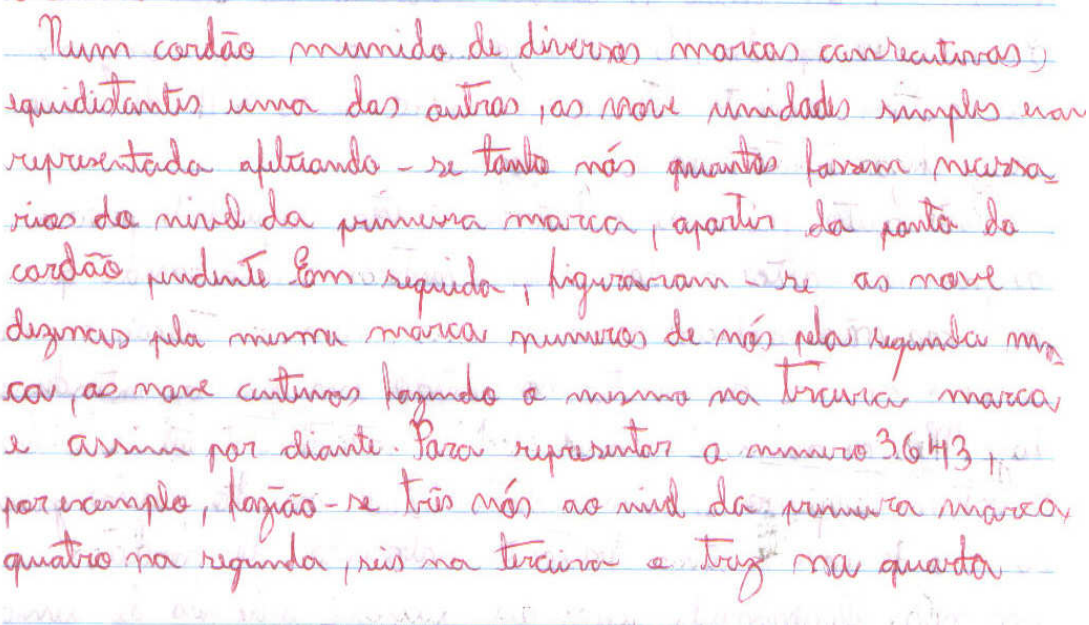
Na terceira e quarta aulas os alunos se envolveram com resolução de problemas sobre mudança de base e a professora orientou os grupos que posteriormente apresentassem suas conclusões no quadro. Os problemas eram os seguintes:

- a) Para saber mais, pesquise sobre o Sistema Binário e o Sistema Ternário. Escreva a seqüência numérica destes dois sistemas até a quantidade 10.

- b) Qual é o número do sistema de numeração binário que representa o número 49 do sistema de numeração decimal?
- c) Na base cinco, qual será a representação do número trinta e sete?
- d) O número 1202 do Sistema Ternário corresponde a qual número do Sistema de Numeração Decimal?
- e) A base doze e a base sessenta participam das suas contagens, de seus cálculos matemáticos?

Na quinta aula a professora propôs que os alunos fizessem um grande círculo para leitura do texto que consta no Folhas sobre a cultura egípcia e seu sistema de numeração.

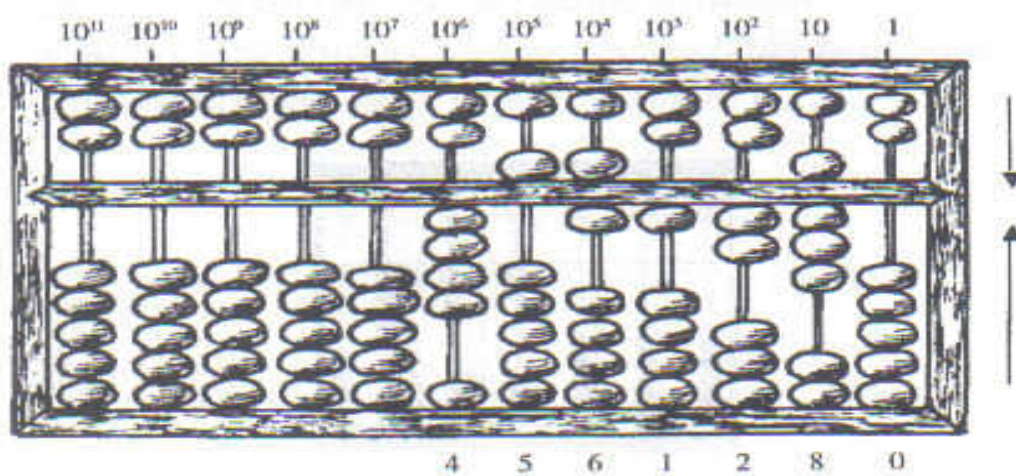
Durante e após a leitura do texto, diversos foram os assuntos discutidos: localidade e características do Rio Nilo, sistema de numeração posicional e não-posicional; valor posicional de um algarismo; o que é húmus; pirâmides e múmias; esfera e cilindro; orientação de horas pelo sol; meses, dias do ano e o que é papiro. Depois, a professora solicitou pesquisa sobre a maneira que os incas registravam suas contagens. Segue exemplo de parte da pesquisa da aluna Emily:



Num cordão munido de diversas marcas consecutivas, equidistantes uma das outras, as nove unidades simples são representadas afilando - se tanto nós quantos fossem necessários do nível da primeira marca, a partir da ponta do cordão pendente em seguida, figurariam-se as nove dezenas pela mesma marca numeros de nós pela segunda marca, as nove centenas fazendo a mesma na terceira marca e assim por diante. Para representar o número 3.643, por exemplo, figuram-se três nós ao nível da primeira marca, quatro na segunda, seis na terceira e três na quarta.

Na sexta aula a professora levou o mapa do mundo colocou-o no chão, posicionou de acordo com a bússola e apontou o local de habitat da cultura incas, astecas, maias e egípcios. Para trabalhar a adição e a subtração,

que são operações fundamentais, a professora mostrou foto e explicou como utilizar o ábaco chinês *suan pan*:



Ábaco chinês *suan pan*. Fonte: (IFRAH, 1997, p.603)

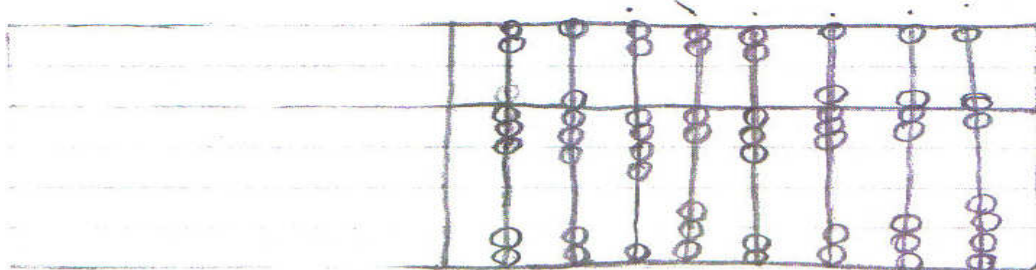
Neste ábaco chinês denominado *suan pan* está representado o número 4.561.280. A professora explica para os alunos que no início das operações com o ábaco, posicionamos todas as bolinhas nas extremidades voltadas para fora do ábaco. Cada cinco bolinhas da haste grande correspondem a uma bolinha da haste pequena, ou seja, se queremos representar o número cinco não deslocamos cinco bolinhas da haste grande para o centro, e sim, deixamos as cinco bolinhas na extremidade da haste grande voltada para fora e deslocamos apenas uma bolinha da haste pequena para dentro. Assim, conseguimos representar as unidades, as dezenas, centenas, milhares, unidades de milhares e assim sucessivamente de acordo com o número de hastes que possui o ábaco.

A professora convidou os alunos a “usarem” o ábaco e propôs o seguinte: 1) Desenhe no seu caderno como ficaria a representação do número 38.423.876 no ábaco chinês *suan pan*. 2) Se somarmos o número anterior com 13.747, qual será o posicionamento dos marcadores no ábaco *suan pan*? E se subtrairmos 13.747?

Vejamos a seguir a atividade proposta pela professora e desenvolvida pela aluna Isabelli, com seus respectivos algoritmos:

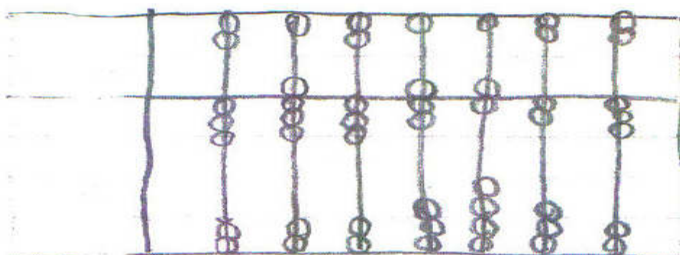
Nome: Isabella Angelozzi 5^oC Nº 16

1-) 38.423.876



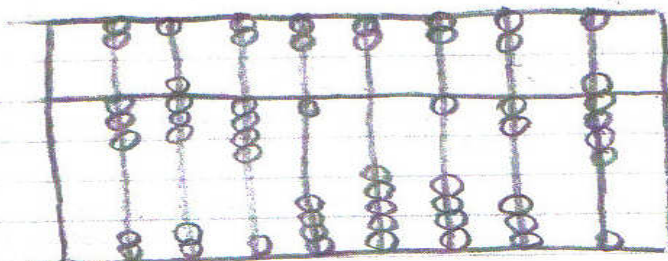
2-) 38.423.876 + 13.747

$$\begin{array}{r} 38.423.876 \\ + 13.747 \\ \hline 38.437.623 \end{array}$$



3-) 38.423.876 - 13.747

$$\begin{array}{r} 38.423.876 \\ - 13.747 \\ \hline 38.410.129 \end{array}$$



Na sétima e oitava aulas devido a não memorização da tabuada para realizar as operações da multiplicação e divisão, a professora propôs que os alunos construísem uma tabuada geométrica. Vejamos parte da tabuada geométrica construída pela aluna Pamela:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

A aluna após a construção da tabuada geométrica e a partir de questionamentos feito pela professora, conclui que todos os retângulos coloridos são quadrados. Que o quadrado (expoente dois) da medida do lado do quadrado é igual a sua área.

Depois de tirada conclusões sobre a tabuada geométrica a professora passou slides de Machu Picchu (local no qual os incas habitavam), com o uso da TV pendrive.

Na nona aula, a professora com a intenção de que os alunos compreendam o processo dos algoritmos utilizados na multiplicação, apresentou como era a multiplicação no Antigo Egito, e de acordo com Ifrah (1997), relatou:

para multiplicar 128 por 12, colocavam 1 na coluna da esquerda e 12 na coluna da direita, depois dobravam esses números até que o multiplicando 128 apareça na coluna da esquerda, assim, o resultado é o número correspondente da coluna da direita, veja:

1	12
2	24
4	48
8	96
16	192
32	384
64	768
128	1536

Outras situações podem ocorrer nas quais o resultado é identificado de outra maneira, como exemplo, imagine se o faraó precisasse multiplicar 84 por 15 para determinar o número de sacos de trigo. Procederia da seguinte maneira: inscreve o número 1 na coluna da esquerda e o multiplicador 15 na coluna da direita, dobra sucessivamente cada um dos números, mas como o multiplicando 84 não aparece desta vez na coluna da esquerda, prosseguimos com a duplicação até o momento em que não obtenha um número maior que o multiplicando 84, pára na coluna da esquerda no momento em que chega no 64. Assim,

1	15
2	30
4	60
8	120
16	240
32	480
64	960

Depois, procura na coluna da esquerda os números cuja soma é igual a 84 e marca com um traço e com uma barra oblíqua os correspondentes da direita:

1	15
2	30
- 4	60/
8	120
- 16	240/
32	480
- 64	960/

E adicionando os números marcados com a barra oblíqua obtemos o resultado: $84 \times 15 = 960 + 240 + 60 = 1260$

Depois da apresentação do algoritmo egípcio, propôs os seguintes problemas:

- Pense, porque esse método dá certo?
- E se quiséssemos multiplicar 128 por 13 utilizando esse método?
- Com a calculadora em mãos e representações no caderno multiplique pelo processo egípcio 369 por 19 para determinar o número de sacos de cevada que foram negociados.
- Multiplique 369 por 19 usando algoritmos da atualidade, só que iniciando a multiplicação pelas dezenas do multiplicador.

Este trabalho sobre a multiplicação possibilitou aos alunos quebrarem tabus sobre os processos utilizados nos algoritmos do Sistema de

Numeração Decimal Atual. Veja, a seguir, na atividade realizada pelo aluno Anderson a maneira pouco vista de se realizar uma multiplicação:

$$\begin{array}{r}
 734 \\
 \times 127 \\
 \hline
 73400 \\
 14080 \\
 5138 \\
 \hline
 93278
 \end{array}$$

Na décima aula, a professora com a intenção de que os alunos compreendam o processo dos algoritmos utilizados na divisão, propôs um problema com base em uma notícia da antiguidade e apresentou como era a divisão no Antigo Egito de acordo com Ifrah (1997):

Notícia da Antiguidade

Perto de Tebas, no vale dos reis, no tempo de Ramsés II (1290 – 1224 a. C.), arrombadores de tumbas acabam de despojar a tumba de um soberano da dinastia precedente. Subtraíram-lhe diademas, brincos, adagas, peitorais, pendentes, etc., todos em ouro dividido e encrustrado com massa de vidro.

Esses objetos preciosos são em número de 1476 e o chefe dos arrombadores propõe repartir o butim entre seus onze homens e ele próprio. Toma um caco de cerâmica e faz a divisão de 1476 por 12 (IFRAH, 1997, p.367).

Quanto cada arrombador receberá?

Para tanto, o chefe apresenta os algorismos nas colunas como se fosse fazer multiplicação por 12, escreve o 1 na coluna da esquerda e o divisor 12 na coluna da direita e dobra sucessivamente até 768, já que a multiplicação seguinte resulta em um número superior ao dividendo 1476.

1	12
2	24
4	48
8	96
16	192
32	384
64	768

Depois desse estágio ele procura, por tentativas, na coluna da direita (e não da esquerda como na multiplicação) os números que adicionados dão o dividendo 1476. Com isto, tem os números 768, 384, 192, 96, 24, e 12 cuja soma é 1476, esses números são marcados com traços horizontais e a soma de seus correspondentes marcados com a barra oblíqua dão o resultado, como a seguir:

/1	12 -
/2	24 -
4	48
/8	96 -
/16	192 -
/32	384 -
/64	768 -

Somando os números marcados com as barras oblíquas, temos que: $1476 : 12 = 64 + 32 + 16 + 8 + 2 + 1 = 123$.

A partir disto, a professora propôs o seguinte: se posteriormente um dos arrombadores aparecesse com mais 143 objetos preciosos e por estar farto e ter que fazer uma longa caminhada, dá para seus companheiros dividirem. Usando o processo do chefe do arrombamento divida os objetos preciosos entre os onze.

Após a divisão realizada pelos alunos com o uso do algoritmo egípcio, a professora, para discutir os processos utilizados nos algoritmos da divisão do Sistema de Numeração Decimal Atual, propôs outro problema: divida 143 por 11 usando algoritmos da atualidade, só que iniciando a divisão pelas unidades do dividendo.

Este problema provocou discussões sobre os processos utilizados nos algoritmos da divisão do Sistema de Numeração Decimal Atual, visto que muitos dos alunos dominavam uma maneira única para dividir. Veja, a seguir, na atividade realizada pelo aluno Anderson a maneira pouco vista de se realizar uma divisão:

The image shows a handwritten division of 143 by 11 using the Egyptian method. The division is written on lined paper with blue ink. The dividend 143 and divisor 11 are written at the top. Below them, the process of subtracting multiples of the divisor from the dividend is shown. The multiples are 33, 99, and 11. The final result is 13.

$$\begin{array}{r}
 143 \mid 11 \\
 - 33 \quad 3 \\
 \hline
 110 \\
 - 99 \quad +9 \\
 \hline
 11 \quad +1 \\
 11 \\
 \hline
 00 \quad 13
 \end{array}$$

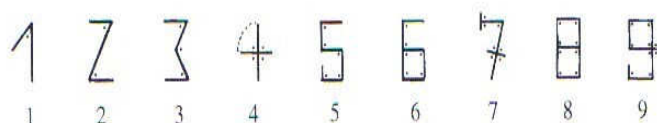
2.2 Atividade de docência

A atividade de docência foi realizada na Universidade Estadual de Londrina, para alunos da graduação de Matemática dos terceiros e quartos anos do período noturno, perfazendo vinte e quatro horas de carga horária. A seguir, consta como exemplo, um dos tópicos trabalhados.

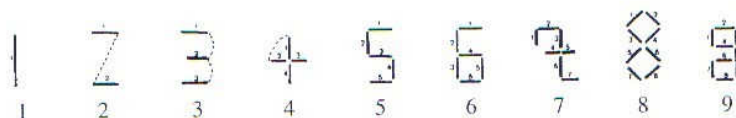
2.2.1 A civilização indiana: berço da numeração moderna

Na busca de “provas”, não no sentido estrito da palavra, mas sim no sentido de apresentar indícios que nos levam a crer que a civilização indiana elaborou o sistema de numeração atual, no início da aula foram apresentadas três explicações fantasiosas sobre a origem do número de acordo com Ifrah (1997):

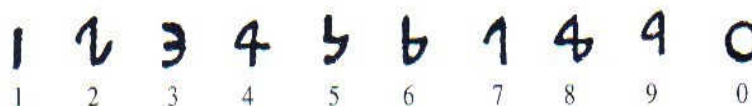
- a primeira de acordo com os números de ângulos contidos em cada figura



- a segunda de acordo com o número de traços contidos em cada figura



- a terceira de acordo com as figuras formadas por um círculo e seus diâmetros



Seguidamente, foram apresentados discursos de testemunho europeu e árabe, respectivamente, sobre a origem do sistema de numeração atual, de acordo com Ifrah (1997):

o engenhoso sistema de numeração que fez a base de nossa aritmética moderna foi por muito tempo familiar aos árabes, antes de penetrar em nossas regiões. Mas, se se atribuísse a ele tal invenção, dar-se-ia a esse povo uma honra que ele reconhece ser de

outro. Tem-se um grande número de provas, a maioria fornecida pelos próprios árabes, de que essa espécie de aritmética de que falamos lhes veio dos indianos (Montucla, 1798) (p.11);

o filósofo árabe Al Jâhiz (morto em 868) dá aos algarismos o nome de *arqam al hind* (figuras da Índia) e observa que “grandes números podem ser representados com muita facilidade por meio do sistema indiano”, e isso apesar do desprezo que o autor demonstra pelo sistema indiano. Depois coloca a seguinte questão: “Quem foi o inventor das figuras indianas... e do cálculo com os algarismos?” (aproximadamente 850) (p.18)

Para que possamos reconhecer que o sistema de numeração atual teve como berço a civilização indiana é preciso comprovar seis tópicos de estudos de acordo com Ifrah (1997):

- 1) Demonstrar que essa civilização descobriu efetivamente o princípio de posição e que o aplicou regularmente, com toda a consciência, nas diversas potências de dez;
- 2) Provar que ela inventou o conceito de zero, ao qual soube dar não somente o sentido do “lugar vazio”, mas também o do “número zero”;

Primeiros índices significativos:

- figura na *Ganitasârasamgraha* (literatura indiana de expressão sânscrita, cap. I, verso 27), do matemático Mahâvirâchârya, como resultado de um cálculo efetuado anteriormente, define: *ekâdishadantâni kramena hînâni*, isto é, começando por um [e crescendo em progressão] até seis, depois diminuindo na ordem; acredita-se que essa sanscrição se refere ao número “palíndromo” (é um número que não muda de valor quando se lê os algarismos da direita para esquerda ou da esquerda para direita e cuja característica só pode aparecer se é escrito numa numeração de posição, 850 d.C., meados do século IX:

$$\begin{aligned}
 1^2 &= 1 \\
 11^2 &= 121 \\
 111^2 &= 12321 \\
 1111^2 &= 1234321 \\
 11111^2 &= 123454321 \\
 111111^2 &= 12345654321 \\
 1111111^2 &= 1234567654321 \\
 11111111^2 &= 123456787654321 \\
 111111111^2 &= 12345678987654321
 \end{aligned}$$

- o aritmético Jinabhadra Gani, que viveu no fim do século VI, define na sua Brihatkshetrasamâsa o número 224.400.000.000 pela seguinte expressão sânscrita: *dvi vimshati cha chatur chatvârimshati cha ashta shûnyâni*, ou seja, vinte e dois e quarenta e quatro e oito zeros, isto prova que os indianos no final do século VI conheciam o zero e o princípio da posição decimal dos nove algarismos

- documento lapidar (epigrafia) que testemunha o uso do zero e dos nove algarismos submetidos ao princípio de posição 875 d.C., algarismo tipo nâgari, reino de Bhojadeva

१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
११	१२	१३	१४	१५	१६	१७	१८	१९	२०
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
२१	२२	२३	२४	२५	२६				
21	22	23	24	25	26				

3) Estabelecer que ela chegou a algarismo de base livres de qualquer intuição visual direta

- algarismos nâgarî antigos, inscrições sanscritas do templo de Vâillabhata-svâmin, 875 e 876 de nossa era

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
१	२	३	४	५	६	७	८	९	०
१	२	३	४	५	६	७	८	९	०
१	२	३	४	५	६	७	८	९	०

4) Demonstrar que os grafismos, ligados a seus algarismos desde a alta época prefiguram não somente todas as variedades atualmente em uso na Índia, Ásia central e sudeste asiático, mas também as formas respectivas dos algarismos dos árabes orientais e ocidentais, bem como a grafia de nossos algarismos atuais e seus diversos predecessores europeus do mesmo gênero

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۰
			۴	۵					

Estes símbolos foram observados em todas as regiões citadas anteriormente de acordo com Ibrah.

5) Provar que os sábios dessa civilização estabeleceram os métodos de cálculo que deram origem aos nossos

- método encontrado no Kitâb al fusûl fi'l hisâb al hindi (tratado de aritmética indiana), composto em 952 em Damasco por Abû' Hasan Ahmad ibn Ibrâhim Al Uqlîdîsî, eis sua regra aplicada ao produto de 325 por 243:

$$\begin{array}{r}
 8 \\
 \pi \ 9 \\
 7 \ 6 \ \pi \ 7 \\
 6 \ 2 \ 3 \ 6 \ 5 \\
 \quad \beta \ 2 \ \beta \\
 2 \ A \ B \\
 \quad 2 \ A \ B \\
 \quad \quad 2 \ A \ B \\
 \vdots \quad \vdots \quad \vdots \quad \vdots \quad \vdots \\
 \checkmark \quad \checkmark \quad \checkmark \quad \checkmark \quad \checkmark \\
 325 \times 243 \longrightarrow 7 \ 8 \ 9 \ 7 \ 5
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 \\
 \\
 \\
 \leftarrow \text{Multiplicando} \\
 \\
 \leftarrow \text{Multiplicador}
 \end{array}$$

6) Estabelecer, enfim, que todas essas descobertas foram realizadas pela Índia e somente pela Índia, independente, portanto, de qualquer influência estrangeira.

2.2.2 Idéias básicas das quatro operações fundamentais

A seguir foram apresentadas as idéias básicas das quatro operações fundamentais de acordo com Cardoso (1996):

Idéias básicas da adição

1) Idéia de juntar quantidades

Sobre a mesa há 15 livros e no armário há 3 livros. Reunindo todos os livros numa prateleira quantos livros teremos?

2) Idéia de acrescentar uma quantidade a outra já colocada

Tenho 15 livros de histórias. Se no meu aniversário eu ganhar outros 3 livros, com quantos livros eu ficarei?

Idéias básicas da subtração

1) Idéia de retirar ou idéia subtrativa

Eu possuía 5 figurinhas de uma coleção e perdi 2, com quantas figurinhas eu fiquei?

2) Idéia de completar ou aditiva

Uma página de álbum tem 5 figurinhas, eu já tenho 2 delas. Quantas faltam para eu completar a página?

3) Idéia de comparar

Eu tenho 5 figurinhas e meu irmão tem 2. Quantas figurinhas eu tenho a mais que meu irmão?

Idéias básicas da multiplicação

1) Idéia de adição de parcelas iguais

Um prédio tem 3 andares e em cada andar existem 4 janelas. Quantas janelas tem o prédio?

2) Idéia combinatória

Numa sorveteria posso escolher 6 sabores diferentes de sorvete e 3 diferentes coberturas. De quantas maneiras diferentes eu posso escolher um sorvete com cobertura?

Idéias básicas da divisão

1) Idéia da divisão em partes iguais (subtração sucessivas)

Distribuindo 108 figurinhas entre 3 crianças, quantas figurinhas recebe cada uma delas?

2) Idéia de medida (quantas vezes cabe)

Quantos pacotes com 3 figurinhas cada um podem ser feitos a partir de 108 figurinhas?

CONCLUSÃO

Ter a História da Matemática como norteadora do ensino do Sistema de Numeração Decimal Atual e da justificação dos processos utilizados nos algoritmos das quatro operações fundamentais, é um caminho que proporciona o trabalho interdisciplinar na sala de aula, uma vez que nas atividades desenvolvidas mediante o Folhas, a professora contemplou a história do universo dos algarismos e que nos permitiu revelar o conhecimento matemático de maneira humanizada (discuti diversas culturas e apresenta segmentos históricos), o que vai ao encontro com a finalidade da disciplina História. Também, contemplou a disciplina Geografia, visto que na realização das atividades na sala de aula envolveram reflexões sobre valores culturais associados a localizações geográficas da Antiguidade.

Observamos também que o ensino por meio da História da Matemática estimula o uso da biblioteca, possibilita conhecer a gênese e a natureza do sistema de numeração atual, promove o uso de recursos didáticos e atribui significado para a aprendizagem dos alunos.

É pertinente dizer também que o desenvolvimento desse trabalho patrocinado pelo governo estadual, Programa de Desenvolvimento Educacional – 2008, trouxe avanço no uso das novas tecnologias, possibilitou estudos prolongado, qualificação nas atividades para uso na sala de aula e a produção de artigos por professores atuantes no Ensino Fundamental e Médio.

BIBLIOGRAFIA

- BARONI, Rosa Lúcia Sverzut; TEIXEIRA, Marcos Vieira; NOBRE, Sérgio Roberto. *A investigação científica em história da matemática e suas relações com o programa de pós-graduação em educação matemática*. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; BORBA, Marcelo de Carvalho (Org.). *Educação Matemática: pesquisa em movimento*. São Paulo: Cortez, 2004.
- BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução a teoria dos métodos*. Portugal: Porto, 1991.
- BOYER, Carl B. *História da Matemática*. Tradução: Elza F. Gomide. São Paulo, Edgard Blücher. Editora da Universidade de São Paulo, 1994.
- Brasil. Ministério da Educação e do desporto. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: matemática, 5ª a 8ª séries*. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- D'AMBROSIO, Ubiratam. Paz, educação matemática e etnomatemática. *Teoria e Prática da Educação*, Maringá, v.1, n.1, p.15-33, 1998.
- _____. *Um enfoque transdisciplinar à educação e à história da matemática*. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; BORBA, Marcelo de Carvalho (Org.). *Educação Matemática: pesquisa em movimento*. São Paulo: Cortez, 2004.
- _____. *Por que se ensina matemática? disciplina à distância. A Educação Matemática em Revista*: São Paulo, p.1-14, 2005.
- EVES, Howard. *Introdução à História da Matemática*. Tradução: Higino H. Domingues. Campinas: Unicamp, 2004.
- FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. *Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos*. Campinas: Autores Associados, 2006.
- HOUAISS, Antônio; VILLAR, Mauro de Sales. *Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001
- IFRAH, Georges. *Os números: a história de uma grande invenção*. São Paulo: Globo, 1989.
- _____. *História Universal dos Algarismos*. Tradução: Alberto Muñoz e Ana Beatriz Katinsky. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, Vol.1, 1997.
- _____. *História Universal dos Algarismos*. Tradução: Alberto Muñoz e Ana Beatriz Katinsky. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, Vol.2, 1997.
- LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Elisa Dalmazo Afonso. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.
- MIGUEL, Antonio; Miorin, Maria Angela. *História na Educação Matemática: propostas e desafios*. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

PARANÁ. Secretaria de Educação. *Diretrizes Curriculares da Rede Pública do Estado do Paraná*. Curitiba, 2006.

PONTE, João Pedro da. Perspectivas de desenvolvimento profissional de professores de Matemática. In: PONTE, João Pedro da. *et al.* (Org.). *Desenvolvimento profissional dos professores de Matemática: que formação?* Lisboa: SEM – SPCE, 1996. p.193 - 211.

SARAIVA, Manoel Joaquim. O saber dos professores: Usá-lo apenas? Respeitá-lo e considerá-lo simplesmente? In: PONTE, João Pedro da. *et al.* (Org.). *Desenvolvimento profissional dos professores de matemática: Que formação?* Lisboa: SEM – SPCE, 1996. p.133 – 148.

SOUTO MAIOR, Armando. **História Geral**. São Paulo: Nacional, 1978.

STRUIK, Dirk J.. *História Concisa Das Matemáticas*. Tradução: João Cosme dos Santos Guerreiro. Lisboa: Gradativa, 1997.

ZEICHNER, Ken. Formando professores reflexivos para a educação centrada no aluno: possibilidades e contradições. In: BARBOSA, Raquel Lazzari Leite (Org.). *Formação de educadores: desafios e perspectivas*. São Paulo: Unesp, 2003. p.35-55.

ANEXO I**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Tendo em vista a necessidade de coleta de informações para a elaboração de um artigo científico do Programa de Desenvolvimento Profissional do Estado do Paraná - PDE, sob responsabilidade do cursista César Faiçal professor do Colégio Estadual Marechal Castelo Branco, declaro que consinto que o mesmo registre as respostas durante as aulas da professora de Matemática Mariza Abarca Carmezine realizadas na quinta-feira, no prazo de dois meses (agosto e setembro) bem como fotos de sua participação nas atividades, anotações, para fins de pesquisa, podendo divulgá-las em publicações, congressos e eventos da área com a condição de que o nome de meu filho não seja citado, garantido o anonimato no relato da pesquisa. Declaro ainda, que fui devidamente informada e esclarecida quanto à investigação que será desenvolvida.

Município: Primeiro de Maio

Data: 01 / 08 /2008

NOME DO ALUNO: _____

NOME DO RESPONSÁVEL: _____

RG DO RESPONSÁVEL: _____

ASS. DO RESPONSÁVEL.: _____