



1290001164



FE

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMP
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

TCC/UNICAMP H212t

SILVIA MAYUMI HARA

**TIRANDO O ÁBACO DO BAÚ:
(RE)SIGNIFICAÇÕES DOS CONCEITOS NUMÉRICOS
NA FORMAÇÃO INICIAL**

CAMPINAS
2003

UNICAMP - FE - BIBLIOTECA

2538

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

SILVIA MAYUMI HARA

**TIRANDO O ÁBACO DO BAÚ:
(RE)SIGNIFICAÇÕES DOS CONCEITOS NUMÉRICOS
NA FORMAÇÃO INICIAL**

Trabalho de Conclusão de
Curso apresentado como
exigência parcial para o curso
de Pedagogia da Faculdade de
Educação da Universidade
Estadual de Campinas, sob
orientação da Prof^a. Dr^a. Anna
Regina Lanner de Moura.

CAMPINAS
2003

UNIDADE.....	FE
Nº CHAMADA:	
TCC/Unicamp	
H212t	
V:.....EX:.....	
TOMBO:.....	1164
PROC:.....	117104
C:.....D:.....	X
PREÇO:.....	11,00
DATA:.....	17/02/04
Nº CPD:.....	pub-nd.3.1 0184

**Catálogo na Publicação elaborada pela biblioteca
da Faculdade de Educação/UNICAMP**

Bibliotecário: Gildenir Carolino Santos - CRB-8ª/5447

H212t

Hara, Silvia Mayumi.

Tirando o ábaco do baú : (re)significações dos conceitos numéricos na formação inicial / Silvia Mayumi Hara. -- Campinas, SP: [s.n.], 2003.

Orientador : Anna Regina Lanner de Moura.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação.

1. Educação matemática. 2. Ábaco. 3. Formação de conceitos.

I. Moura, Anna Regina Lanner de. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. III. Título.

03-0224-BFE

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Anna Regina Lanner de Moura
Orientadora

Prof^a. Esther Pacheco de Almeida Prado
Segunda Leitora

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu marido Joey e à minha filha Tiemi, que sempre me incentivaram e entenderam minhas ausências.

Aos meus pais, Tomohide e Hiroko, que desde que nasci sempre me ensinaram sobre a importância da educação, sendo também responsáveis pelo alcance de mais este objetivo.

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho somente foi possível graças à colaboração direta e indireta de muitas pessoas. Manifesto minha gratidão a todas e de forma particular:

A Prof^ª. Dr^ª. Anna Regina Lanner de Moura pela orientação, apoio, dedicação e ensinamentos preciosos.

A Prof^ª. Esther Pacheco de Almeida Prado pela tão valiosa leitura deste trabalho.

Aos estudantes universitários que participaram da realização desta pesquisa.

Aos professores da Faculdade de Educação, em especial Prof^ª. Roseli Cação Fontana e Prof^ª. Helena Dias de Freitas que, seja pela supervisão dos estágios, seja pelas reflexões em sala, me fizeram compreender a importância de ser educadora nos dias de hoje;

A toda turma do curso de Pedagogia com quem compartilhei nestes quatro anos, em especial a Carla, Aglay, Sandreilane, Andréa, Rosana e Jussara, pela amizade e pelos momentos que passamos juntos.

RESUMO

Este projeto tem por objetivo refletir sobre as (re)significações dos conceitos numéricos de futuros professores das séries iniciais do ensino fundamental que possam ocorrer em atividades com o ábaco.

Os sujeitos da pesquisa são alunos do curso de pedagogia da Universidade Estadual de Campinas.

Devido à natureza do problema investigado, em que foi fundamental a análise cuidadosa dos movimentos produzidos por cada sujeito na abordagem dos problemas que envolvem a utilização do ábaco, adotamos procedimentos de natureza qualitativa.

Os dados foram coletados na intervenção como monitora-pesquisadora, na disciplina de Fundamentos do Ensino de Matemática, por meio de questionários, diários reflexivos, observação da pesquisadora e registros das resoluções de problemas matemáticos pelos grupos observados.

O referencial de análise foi construído a partir de trabalhos e pesquisas que focalizam a construção da linguagem numérica e a formação de professores, entre eles: IFRAH (1998), CARAÇA (1975), VYGOTSKY (2000), OLIVEIRA (2001), DARSIE (1998), GARCIA (1999) e ZABALZA (1994).

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	04
------------------	----

CAPÍTULO I - O CONTEXTO E AS ORIGENS DO NOSSO TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO

1. E foi assim que começou	05
1.1 A origem de nossa pesquisa	05
1.2 Objetivo com que trabalhamos	07
1.3 Nossas razões	08
2. Em busca de respostas	08

CAPÍTULO II – ÁBACO

1. Mais que um contador mecânico	10
2. O uso do ábaco na formação inicial	13

CAPÍTULO III: METODOLOGIA

1.Nossa metodologia de pesquisa	15
2.Os diários e a pesquisa qualitativa	15
3.Coleta dos dados	16
4. Critérios de seleção dos portfólios	17
4.1 Tipo de portfólios pela explicitação dos movimentos desenvolvidos nas aulas	17
4.2 Tipo de registro pela explicitação do processo de reflexão	18

CAPÍTULO IV: ANÁLISE DOS DADOS

1. Os procedimentos adotados na análise dos dados	20
Portifólio nº 01 - Desmascarando a matemática	22
Portifólio nº 02 – Do “chato” ao “legal”: reflexões sobre a aprendizagem matemática	27
Portifólio nº 03 - Das mãos ao ábaco, a descoberta do futuro professor	34
Portifólio nº 04 - Tirando o ábaco do baú da escola primária	41
 CONSIDERAÇÕES FINAIS	 45
 BIBLIOGRAFIA	 47

INTRODUÇÃO

O tema Formação de Professores, nos últimos anos, cada vez mais, tem despertado atenção, de pesquisadores e profissionais da área da Educação. Entretanto, ainda tem sido pequena a reflexão voltada para a formação inicial de professores das séries iniciais. Menor ainda tem sido a ênfase na formação matemática destes futuros professores.

O presente trabalho situa-se nesse âmbito restrito, com a preocupação de estar contribuindo para a formação matemática dos futuros professores das séries iniciais do ensino fundamental.

Este estudo tem por objetivo investigar como as (re)significações dos conceitos numéricos de futuros professores das séries iniciais do ensino fundamental podem ocorrer em atividades com o ábaco, e quais são as implicações dessas (re)significações na formação matemática destes futuros professores.

Os motivos que nos levaram à essa escolha residem em experiências que tivemos numa disciplina que integra conhecimentos teóricos e metodológicos sobre o processo de ensino e de aprendizagem matemática, no curso de Pedagogia de uma universidade estadual de São Paulo.

As (re)significações de conceitos numéricos marcam um lugar especial em nosso trabalho e buscamos compreendê-la e utilizá-la a partir de uma concepção psicológica respaldada na Teoria da Internalização de Vigotski (2000), que nos permitirá entender com se dá o processo de (re)significação e a que implicações esta pode levar.

Desta forma, a terminologia “(re)significação” será utilizada para designar um processo de reconstrução interna de idéias, concepções ou conceitos sobre algum objeto ou operação externa.

Decidimos também restringir o tema de investigação para o conceito de número enquanto sistema de numeração enfocando os conceitos de base, valor de posição e notação posicional como características essenciais deste sistema.

Para a presente pesquisa, os dados que dispomos são registros de futuros professores, que foram coletados sob a forma de diário, contendo reflexões, após cada aula, sobre o que aprenderam, como aprenderam, os significados desta aprendizagem e seus sentimentos em relação a este processo.

Destes registros destacaremos episódios que consideramos significativos por conter informações sobre o processo de (re)significação dos conceitos numéricos, os quais analisaremos numa perspectiva de investigação qualitativa interpretativa.

O nosso trabalho, assim, está estruturado em:

Capítulo I – O contexto e as origens do nosso trabalho de investigação. A primeira parte deste capítulo descreve uma parte da história da autora, percorrendo vários momentos até chegar a formulação do objeto deste estudo. Na segunda parte procuraremos apresentar algumas considerações teóricas que julgamos necessárias para uma melhor compreensão de nossa pesquisa.

Capítulo II – Ábaco. Neste capítulo, procuraremos traçar, de maneira resumida, um quadro histórico do ábaco e analisar sua utilização na formação inicial de professores das séries iniciais.

Capítulo III – Metodologia. Apresentaremos neste capítulo a metodologia da nossa pesquisa: como a situamos dentro da abordagem de investigação qualitativa; qual a validade dos diários para a nossa investigação e como os dados foram selecionados.

Capítulo III – Análise dos dados. Apresentaremos a análise interpretativa de quatro diários e considerações sobre a análise de cada trajetória.

No final deste trabalho, buscaremos dar respostas ao problema levantado para a presente pesquisa, registrando nossas reflexões desencadeadas pelo trabalho que aqui apresentaremos.

CAPÍTULO 1 - O CONTEXTO E AS ORIGENS DO NOSSO TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO

Neste capítulo, apresentaremos parte da história da autora e algumas considerações teóricas que julgamos necessárias para uma melhor compreensão de nossa pesquisa.

1. E FOI ASSIM QUE COMEÇOU

1.1 A origem de nossa pesquisa

Este trabalho tem sua origem em experiências que tivemos numa disciplina denominada de “Fundamentos do Ensino da Matemática” do curso de Pedagogia de uma universidade estadual de São Paulo.

Mais especificamente, esta pesquisa tem sua origem em minha experiência com as professoras da filial Kumon¹ de Campinas e as constantes reflexões e leituras sobre educação matemática.

Durante o período de 1997 a 1998, em que trabalhei no setor administrativo desta filial, havia 101 professores e mais de 2.000 alunos associados à filial de Campinas. Eram educadores e educandos que se esforçavam na tentativa de melhorar o desempenho escolar destes em matemática.

Como minha função era acompanhar o desenvolvimento de cada unidade², verificando o número de alunos novos, concluintes e desistentes e o desempenho de cada um destes, eu acabava acompanhando também os problemas enfrentados pelas unidades.

Apesar de muitos alunos conseguirem melhorar seu desempenho em exercícios mecânicos desenvolvidos por este método, percebia-se que continuavam a apresentar dificuldades ao solucionar problemas que envolviam operações básicas,

¹ O Kumon Instituto de Educação Matemática encontra-se no Brasil desde 1977, entretanto, foi fundado em 1954, no Japão, por Toru Kumon.

² As escolas que utilizam o método Kumon são denominadas de unidades.

como adição, subtração, multiplicação e divisão, em situações cotidianas, que não eram apenas exercícios operatórios mecânicos.

Nas reuniões mensais em que eu acompanhava, observava que muitos professores sempre retomavam este assunto na esperança de discutirem e encontrarem juntos uma solução para esta questão. Entretanto, como a instituição fundamentava-se no método Kumon³, o problema sempre recaía no aluno.

Como eu também fui educada por esta metodologia de treinamento, em que os alunos devem decorar os algarismos e as regras de operações básicas por meio de repetições exaustivas de uma série de exercícios, era difícil visualizar outros caminhos para a solução do problema de transferência de generalizações dos conceitos de uma situação-problema para outras afins.

Percebi que aprender o conceito matemático de forma mecânica, sem que se possa construir significados de modo a entendê-lo nas interligações com outros conceitos e sem elaborar significados dessas relações, tende-se a repetir e usar o conceito como se costuma fazer com qualquer tecnologia. Isto é, lança-se mão dele como um instrumento para fazer as coisas e não para também pensa-los.

Assim, pode-se aprender números para ler os códigos numéricos como número do telefone, da casa, etc..., com os quais contamos objetos e controlamos ações diárias.

Ao longo do meu curso de Pedagogia, esta limitação do meu aprendizado foi ficando mais nítida, a partir dos estudos sobre os fundamentos do ensino de matemática para as séries iniciais do Ensino Fundamental.

As leituras sobre números na história da humanidade nas diferentes civilizações, em IFRAH (1998), e sobre o desenvolvimento da linguagem e do pensamento, em VYGOTSKY (2000) e OLIVEIRA (2001), entre outros, contribuíram para que pudesse rever minha aprendizagem numérica. Minha preocupação voltou-se também para como ensinar o número que não seja pela repetição de seu aspecto formal.

Recorri também a trabalhos de outros autores e pesquisadores que buscam na História da Matemática e na Psicologia, subsídios para um ensino e aprendizagem

³ O método Kumon é um método de ensino individualizado, que consiste em uma série de exercícios organizados em 21 etapas. Em cada uma destas há 20 bloquinhos de 10 folhas.

Primeiramente, é diagnosticado o "ponto de partida" em que o aluno deve começar o curso através da realização de uma série de testes. Uma vez diagnosticado, a etapa seguinte é planejar o conteúdo que o aluno deverá aprender. O aluno, então, recebe uma série de exercícios que deverá fazer todos os dias. Para cada etapa, há um exemplo que deverá ser seguido nos outros exercícios. Enquanto não acertar todos estes, não passará para a próxima etapa.

que trabalhem o desenvolvimento conceitual matemático partindo dos conceitos mais simples até mais abrangentes e profundos.

As análises destes textos possibilitaram-me a revisão de algumas concepções que tinha sobre o ensino de matemática como sendo esta o ensino de uma linguagem pronta e acabada, o papel da escola como apenas transmissora de conhecimento e do professor como aquele que conhece bem o que ensina.

É necessário dizer que esta reformulação não foi feita de um dia para o outro. Foi resultado de um processo de reflexão contínuo acerca do que eu vivenciava na faculdade, na escola, em casa, e que ainda continua.

Foi, principalmente, nas aulas da disciplina de Fundamentos do Ensino de Matemática que pude refletir melhor sobre estes aspectos.

Na medida em que reconstruía meu conhecimento numérico, principalmente durante o manuseio do ábaco, percebia que necessitava superar as resistências geradas pela repetição mecânica das operações matemáticas através dos algoritmos para poder aprofundar e (re)significar os conceitos que pensava até então dominar.

Além da possibilidade de rever e questionar minha aprendizagem anterior, a (re)significação do conceito numérico, durante este processo, também permitiu revisar aspectos da vida, como perceber que as coisas, os acontecimentos, as verdades estão em continua transformações e sobretudo que o conceito de número tem suas origens na vida comum dos homens e que, por isso, está pleno de significados sociais.

Desta forma, acredito que esta (re)significação trouxe para mim não somente a possibilidade de mudar os métodos e as técnicas de ensino-aprendizagem, mas também a relação pedagógica em toda sua dimensão.

1.2 Objetivos com que trabalhamos

As leituras que fizemos sobre a história do número, aliadas a reflexão sobre nossas experiências nos levaram a pesquisar como as (re)significações dos conceitos numéricos ocorrem na formação de professores das séries iniciais do ensino fundamental.

Passamos a nos perguntar, então, quais seriam as implicações dessas (re)significações na formação matemática dos futuros professores do ensino

fundamental? E como o entendimento e o uso do ábaco podem contribuir para essa (re)significação?

1.3 Nossas razões

Na busca de referências teóricas que auxiliassem na compreensão de nossa problemática, iniciamos o levantamento das publicações que enfocam a formação matemática na formação inicial dos professores das séries iniciais do ensino fundamental.

Nos últimos anos o tema formação de professores tem sido debatido em âmbito nacional e internacional. Apesar disso, ainda tem sido pequena a reflexão voltada para a formação inicial de professores das séries iniciais. Menor ainda tem sido a ênfase na formação matemática destes futuros professores.

Na última Anpedinha⁴ no Seminário de discussões dos painéis referentes à pesquisas e Educação Matemática, foi destacado que a ocorrência de trabalhos em âmbito nacional voltados para a formação inicial em matemática nos cursos de Pedagogia é pouco significativa comparativamente ao contingente de pesquisa em Educação Matemática.

As pesquisas que ocorrem dão destaque aos aspectos do currículo e da metodologia.

Este fato justifica iniciarmos um estudo sobre como os alunos do curso de Pedagogia revêm seus conceitos numéricos quando vivenciam e elaboram situações didáticas que enfocam os conceitos básicos numéricos, como contribuição para a formação de outros enfoques de pesquisa neste nível de formação inicial.

2. EM BUSCA DE RESPOSTAS

Esta pesquisa terá como base os trabalhos que abordam a formação de professores, a construção da linguagem e a reflexão na construção de conhecimentos e conceitos matemáticos.

⁴ Encontro Regional da ANPED/nov/2002.

Em CARAÇA (1979), refletiremos a formação do conceito matemático na visão do conhecimento científico, como o resultado entre as ações do homem prático e do teórico.

Com IFRAH (1998), analisaremos a matemática em sua perspectiva histórica, o desenvolvimento desde as suas origens até os dias atuais. Da mesma maneira, analisaremos com DUARTE (1987), entretanto, este destaca a relação direta que a matemática tem com o mundo material, mas que fica oculta devido ao seu nível de abstração.

Em VIGOTSKI (2000) e OLIVEIRA (2001), buscaremos os fundamentos que servirão de base para o nosso entendimento sobre os processos de desenvolvimento do pensamento durante as atividades matemáticas a serem desenvolvidas.

Com LIMA (1984), analisaremos a ação pedagógica na aprendizagem dos conceitos matemáticos a partir de seus processos de criação numérica, as conseqüências que uma pedagogia de treinamento matemático, que ainda persiste nos dias atuais, pode causar na formação dos conceitos numéricos dos alunos.

Em DARSIE (1998), OLIVEIRA (2002), PRADO (2000) e ZABALZA (1994), buscamos elementos para a reflexão sobre a formação de professores.

Constatamos também que as pesquisas sobre a formação de conceitos têm se voltado mais para a aprendizagem das crianças. Mas acreditamos que as atenções também devem ser voltadas aos futuros professores, uma vez que, durante sua formação inicial, ao reverem seus conceitos anteriores, reconstroem e formulam outros questionamentos, vivenciando assim, novas aprendizagens.

CAPÍTULO II – ÁBACO

1. ÁBACO: MAIS QUE UM CONTADOR MECÂNICO ×

Apesar do ábaco ser associado apenas à imagem de um instrumento de cálculo, ele surgiu, inicialmente, como uma forma de registro do resultado de contagens.

“Logo que o homem cessou de confiar inteiramente em talhas e de representar os números por entalhes e gravações, concebeu a idéia de utilizar seixos e conchinhas, que podia desarmar com facilidade e tornar a usar quantas vezes quisesse. É esta provavelmente a origem do ábaco. A princípio mais não era, talvez, que uma superfície sulcada por vários rasgos paralelos. Com o passar dos anos transformou-se numa série de estacas verticais, em que se enfiavam seixos furados, conchas e miçangas.” (Hogben apud Duarte, 1987, p.57)

A contagem com os dedos, pedrinhas e outros objetos impunha limitações para o homem produtor no controle de grandes quantidades. Carregar quantidade de pedras ou gravetos correspondente ao número do rebanho, por exemplo, demonstrava ser um registro pouco prático e confiável, uma vez que poderia perder um dos objetos, abaixar ou levantar involuntariamente os dedos, perdendo o registro da quantidade. Além do incômodo de carregar e transportar esta quantidade. Essas limitações fizeram com que o homem buscasse outras formas de registro de contagem mais adequadas, entre as quais encontra-se o ábaco.

IFRAH (1998) descreve diversos tipos de ábaco que existiram e que ainda existem. Mas suas estruturas e lógicas seguem o mesmo princípio. Em se tratando de um registro de base decimal, por exemplo, para cada coluna ou sulco, são colocados até nove pedrinhas, fichas ou contas. Toda vez que se alcançar a décima, retira-se as dez e coloca-se uma na coluna logo à esquerda.

Assim, para representar 26 nascimentos em uma determinada população não seria mais necessário utilizar 26 pedrinhas. Bastava colocar seis pedras em um sulco e apenas duas pedras no sulco imediatamente à esquerda, uma vez que cada uma desta já representava dez do sulco anterior (figura 1).

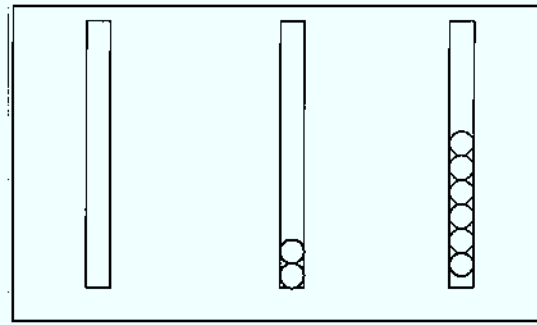


Figura 1

Portanto, no ábaco, as pedrinhas, as fichas, ou qualquer que seja o objeto utilizado são todos iguais, mas o valor de cada um depende da coluna onde se encontra. Ou seja, a posição define o valor.

Ao incorporar a relação de correspondência um-para-dez e criar o valor posicional, o ábaco possibilitou ao homem registrar, e também calcular, com maior facilidade e de forma sistemática.

Mas, LIMA (1994) descreve que o aumento da produção fez com que o homem procurasse, paralelamente à utilização do ábaco, outras formas de agilizar e registrar o controle da variação quantitativa. Assim, ele criou os primeiros símbolos matemáticos.

Entretanto, no início, os sistemas de numeração não seguiam a lógica do ábaco: não eram posicionais, nem decimais ao mesmo tempo. Muitos eram utilizados somente para registros, uma vez que eram ineficientes para os cálculos devido à grande quantidade de dígitos necessários para representar apenas um número.

“Criou-se assim uma separação bastante prejudicial para o desenvolvimento da Aritmética: de um lado, os sistemas de numeração que só serviam para o registro de números e, de outro, o ábaco que era utilizado como instrumento de cálculo.” (DUARTE, 1987, p. 61)

Durante muito tempo esta situação permaneceu, sem que o homem percebesse que a solução estava em criar uma forma escrita para o sistema de numeração que incorporasse os mesmos princípios do ábaco, isto é, um sistema de numeração posicional.

Mas o grande desafio em criar este sistema foi a criação de um símbolo que pudesse representar a função que tinha a coluna vazia do ábaco, isto é, a criação do zero.

Os hindus, criadores do nosso atual sistema de numeração, haviam criado um símbolo para cada número de um a nove, para que pudessem indicar de maneira mais prática, a quantidade a ser representada em cada casa do ábaco. Mas faltava ainda um símbolo que representasse a coluna vazia do ábaco. E assim, da necessidade da escrita posicional, criou-se o zero.

"A criação de um símbolo para representar o nada constitui um dos atos mais audazes do pensamento humano, uma das maiores aventuras da razão. Essa criação é relativamente recente (talvez nos primeiros séculos da era cristã) e foi devido às exigências da numeração escrita. Todos conhecem o princípio em que essa numeração se baseia e qual é o papel que nela desempenha o zero. Uma coisa em que nem toda a gente repára é que essa numeração constitui uma autêntica maravilha que permite, não só escrever muito simplesmente os números, como efetuar as operações - o leitor já experimentou, por exemplo, fazer a multiplicação, ou divisão, em numeração romana? E, no entanto, já antes dos romanos tinha florescido a civilização grega, onde viveram alguns dos espíritos matemáticos mais penetrantes de todos os tempos; e a nossa atual numeração é muito posterior a eles." (CARAÇA, 1975, p. 6)

Desta forma, ao criar um sistema de numeração que incorpora a lógica do ábaco, o homem, aos poucos, vai abandonando o ábaco, uma vez que há a possibilidade de se trabalhar com os números livres de qualquer limitação material.

E assim, com as condições sociais exigindo cada vez mais uma aprendizagem mais rápida dos alunos, o ensino da matemática foi deixando esta primeira criação matemática invisível ou, no máximo, faz uma rápida e superficial menção.

Como DUARTE (1987) nos lembra, não devemos esquecer que:

"É no ábaco que está a origem do princípio e valor posicional, que tem uma função tão decisiva em nosso sistema de numeração. Compreender a lógica de funcionamento do ábaco é, portanto, uma etapa essencial para se compreender totalmente a lógica de nosso sistema de numeração."

Desta forma, é fundamental a utilização do ábaco na compreensão da lógica do nosso sistema de numeração. Mas DUARTE (1987) nos alerta que o ábaco

deve servir apenas como um instrumento auxiliar nesta compreensão. Na medida em que a lógica vai sendo compreendida pelos alunos, o ábaco deve ser abandonado, uma vez que já terá cumprido a sua função dentro do aprendizado, seja no início deste, durante as séries iniciais, seja mais tarde, na (re)formulação de nossa aprendizagem.

2. O USO DO ÁBACO NA FORMAÇÃO INICIAL

LIMA (1994) analisa que o ensino atual, ao procurar agilizar o mais rápido possível a aprendizagem matemática, considera perda de tempo, qualquer trabalho pedagógico que não parta diretamente dos numerais escritos modernos, do lado abstrato do processo.

Assim, temos encontrado nas escolas a aprendizagem do conceito numérico e de suas operações de cálculo limitada à apreensão de um código e de um conjunto de regras a serem seguidas.

Mas o que vemos são pessoas que passaram anos e anos estudando nas escolas, e que mal conseguem realizar uma adição em situações cotidianas. Ou seja, aprendem a identificar símbolos numéricos e a diferenciá-los, mas não a pensar numericamente.

Esta concepção de ensino e aprendizagem não tem proporcionado às crianças a oportunidade de elaborar o pensamento numérico porque não lhes é oportunizada a vivência e construção do pensamento numérico. São condicionadas apenas a “fazer” matemática e não aprendem a “pensar” matemática.

Sem esta oportunidade, muitas continuarão com a mesma concepção de matemática durante a vida inteira, e provavelmente, a transmitirão para as gerações futuras.

Durante as aulas de Fundamentos do Ensino de Matemática, percebemos que muitas destas pessoas que tiveram sua aprendizagem matemática baseada na “*pedagogia de treinamento*” (LIMA, 1994), centrada apenas no “fazer” matemática reformularam suas concepções matemáticas ao terem oportunidade de vivenciar situações que permitam a reflexão sobre o “pensar” matemática. Sendo possível a revisão de seus conhecimentos matemáticos.

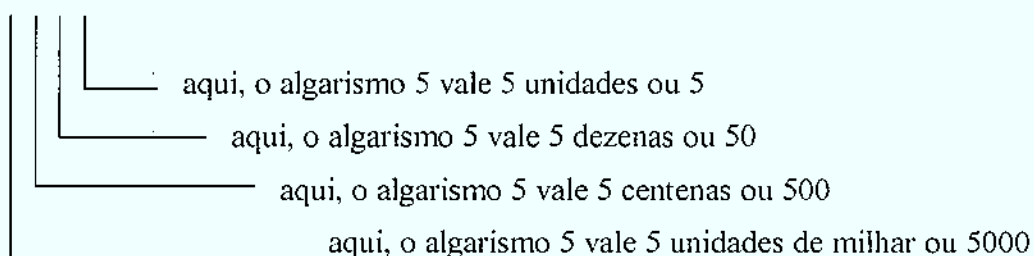
Dentro deste contexto, acreditamos que o uso do ábaco em “*situações conflitantes*” (DARSIE, 1998) na formação inicial dos futuros professores das séries

iniciais do ensino fundamental possibilitará a (re)formulação dos conceitos numéricos e das concepções sobre o processo ensino-aprendizagem. O ábaco possibilita o desenvolvimento do conceito de valor posicional, do conceito de potência decimal, o uso de um número de algarismos diferentes equivalente ao valor da base, fundamentais para a compreensão do nosso sistema numérico.

“O ábaco permite às pessoas operarem, colocarem em movimento o que o nosso sistema de numeração decimal possui em sua representação: as idéias de valor relativo (definido pela posição) e valor absoluto.” (Lima)

Por exemplo, em 5555, conforme a posição em que o algarismo 5 se encontra, assume um determinado valor:

5 5 5 5



Por trás desta simples informação, encontra-se uma grande abstração.

Por isso mesmo, no início, as atividades a serem desenvolvidas com o ábaco devem priorizar situações-problema que possibilitem, no nosso caso, ao aluno de pedagogia abstrair do ábaco seus princípios, e desta forma (re)significarem seus conceitos numéricos. Mas se este processo for muito reforçado no início, o aluno poderá fazer apenas a associação automática entre um e outro, o que não foi um dos objetivos deste trabalho de pesquisa.

CAPÍTULO III – METODOLOGIA

1. NOSSA METODOLOGIA DE PESQUISA

Esta pesquisa é do tipo qualitativa, devido à natureza do problema investigado, em que foi fundamental a análise cuidadosa dos movimentos produzidos por cada sujeito na abordagem dos problemas que envolveram, entre outros materiais, a utilização do ábaco.

Realizamos este estudo na disciplina de Fundamentos do Ensino de Matemática, do curso de Pedagogia da Universidade Estadual de Campinas.

Os sujeitos da pesquisa são alunos do terceiro ano do curso de pedagogia.

Atuamos como monitora e pesquisadora, na disciplina de Fundamentos do Ensino de Matemática, de cuja ementa focalizamos os seguintes conteúdos: senso numérico, correspondência biunívoca, contagem por agrupamento, sistemas de numeração de diferentes civilizações, organização de contagem no ábaco, sistema de numeração decimal, números decimais e conceito de potência

A disciplina propôs aos alunos elaborarem um portfólio⁵ sobre sua relação com o desenvolvimento dos conteúdos em aulas e como este lhe poderá auxiliar no ensino.

Além dos diários reflexivos elaborados pelos alunos, em forma de portfólios, os dados também foram coletados por meio de questionários, observações da pesquisadora e registros das resoluções de problemas matemáticos pelos grupos observados.

2. OS DIÁRIOS E A PESQUISA QUALITATIVA

Os diários dos alunos situam-se no contexto da investigação qualitativa. Segundo Patton:

⁵ Porta-fólio ou portfólio. como denominam os portugueses, é uma pasta para guardar escritos, desenhos, estampas, fotos e outros para a memória de fatos e eventos. No nosso caso, será para guardar, segundo um critério cronológico, qualquer tipo de registro (reflexão por escrito, desenho, imagem, música e outros) que signifique o movimento individual de cada aluno com os conteúdos e dinâmicas desenvolvidos em aula.

“os dados qualitativos consistem em descrições detalhadas de situações, acontecimentos, sujeitos, interações e condutas observadas: citações diretas de pessoas acerca das suas experiências, atitudes, crenças e pensamentos, e fragmentos ou passagens completas de documentos correspondentes, registros e históricos de casos.” (PATTON, 1980 Apud ZABALZA, 1994, p. 18)

Neste sentido, é fundamental para a investigação qualitativa, alcançar “o significado imediato das ações segundo a perspectiva do ator” (ERICKSON, 1986, apud ZABALZA, 1994, p. 18).

Sendo assim, os diários representam um dos instrumentos possíveis para se obter dados sobre aprendizagem, reflexão e avaliação, ou ainda investigação didática.

Este tipo de registro tem por objetivo permitir ao aluno refletir sobre a natureza de sua aprendizagem e avaliar sobre seus avanços e dificuldades, devido à liberdade que este tem para expor suas opiniões, impressões e sugestões.

Outros instrumentos, como questionários, entrevistas, filmagens, gravações podem também fornecer dados relevantes para o investigador. Mas os diários revelam dados que os outros instrumentos não permitem revelar. Neste sentido, ZABALZA afirma que:

“Perante as melhores expectativas de objetividade e por menor que uma gravação ou um relato elaborado por um observador possam oferecer, o diário tem a vantagem do imediatismo, de penetração experiencial no fato narrado por quem o narra: como se diz na gíria jornalística, trata-se de informação ‘em primeira mão’”(ZABALZA, 1994, p. 19)

Acreditamos, então, que a solicitação de registro nos diários após cada dia de aula e a análise destes nos possibilitará visualizar os movimentos de (re)significações gerados a partir do desencadeamento provocado pelas atividades .

3. COLETA DOS DADOS

Já no primeiro dia de aula, propusemos aos alunos a elaboração de um portfólio para guardar qualquer tipo de registro de seus movimentos individuais com os conteúdos e dinâmicas desenvolvidos em aula. Ou seja, poderiam escrever sobre o que aprenderam, como aprenderam, os significados desta aprendizagem, seus sentimentos

em relação a este processo, enfim, tudo que considerassem relevante registrar relacionadas às aulas de matemática.

Discutimos ainda, os objetivos deste instrumento e o caráter de livre opção pelos registros, que poderiam também ser por meio de desenhos, estampas, fotos e outros.

Realizamos este trabalho durante um semestre, recolhendo ao todo, 41 diários.

4. CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DOS PORTIFÓLIOS

Os dados foram escolhidos em duas etapas: na primeira, fizemos uma classificação dos portfólios como o critério de distinguir os diários que contém reflexões e os que formem uma descrição do desenvolvimento de aula; na segunda, escolhemos aleatoriamente, entre os diários reflexivos, quatro para análise.

4.1 Tipo de portfólio pela explicitação dos movimentos desenvolvidos nas aulas

Quando iniciamos a leitura dos portfólios em busca de critérios que pudessem nos orientar na seleção destes, nos surpreendeu a grande diversidade de formas de aproximação e de manuseio do instrumento que os alunos desencadearam. Para ZABALZA (1994), tal diversidade ocorre, como no nosso caso, quando deixamos a forma de exposição de seus movimentos em aberto. Como não demos orientações de procedimentos, prevaleceu o “estilo pessoal” do aluno.

Resolvemos, então, saber que tipos de portfólios tínhamos e se poderíamos classificá-los em categorias. Após análise mais profunda, pudemos distinguir dois tipos de portfólios:

a) Tipo relato: são portfólios que contêm diários que apresentam apenas registros dos conteúdos e dos procedimentos utilizados na aula. Encontramos 07 portfólios que pertencem a este grupo.

Do ponto de vista de diário como instrumento para a investigação que pretendemos, este tipo é pouco interessante, uma vez que se limita a fornecer descrições dos movimentos das aulas e não do aluno que é o que nos interessa.

b) Tipo reflexivo: são portfólios que trazem diários que registram as reflexões e tomadas de consciência sobre o que e como aprenderam matemática, estabelecendo conexão e reflexão com a aprendizagem atual. Além disso, encontramos reflexões contemplando também a prática de ensino.

Estes portfólios apresentam grande quantidade de diários que trazem reflexões sobre a natureza de sua aprendizagem e avaliações sobre seus avanços e dificuldades, resultando assim, uma maior riqueza de informações para nossa investigação. Temos neste grupo 34 portfólios do total de 41.

É preciso esclarecer que não estamos classificando os portfólios como bons ou maus. Assim como ZABALZA (1994), entendemos que *“poderíamos falar de um maior ou menor nível de informatividade e potencialidade formativa do diário”*.

Desta forma, diante da possibilidade de um maior acesso de informações de seus movimentos de reflexões e (re)significações para o desenvolvimento do nosso trabalho, selecionamos os portfólios do grupo b para a análise.

4.2 Tipos de registro pela explicitação do processo de reflexão

Após a primeira pré-análise, passamos para uma segunda etapa, a fim de buscar maior conhecimento dos dados. Desta vez, nos restringimos aos portfólios do grupo b. Ao relermos os 34 portfólios, percebemos que cada aluno tinha uma maneira pessoal de registrar suas reflexões, mas que poderiam ser agrupados em três tipos de registros:

a) Registros sintéticos. Neste primeiro grupo encontramos registros em que os resultados das reflexões são apresentados de forma resumida. Mesmo sendo breves, revelam os movimentos individuais com os conteúdos e atividades desenvolvidas nas aulas. Temos 11 portfólios neste grupo.

b) Registros ilustrativos. Neste grupo encontramos registros feitos por meio de desenhos, pinturas, músicas, poesia, colagens e outros. Estes registros revelam as (re)significações ocorridas durante o desenvolvimento de atividades nas aulas. Encontramos 4 portfólios que pertencem a este grupo.

c) Registros informativos. Neste terceiro grupo encontramos registros mais extensos e elaborados. São registros que apresentam maior grau de reflexão em abrangência e profundidade, revelando assim, riqueza de informações em quantidade e qualidade. São, portanto, os mais indicados para o estudo que pretendemos desenvolver. Pertencem a este grupo 19 portfólios.

No quadro a seguir temos o resultado final desta pré-análise:

TIPO DE REGISTRO	NÚMERO DE PORTIFOLIOS
“A” sintético	11
“B” ilustrativo	4
“C” informativo	19

Devido à quantidade de portfólios selecionados até aqui, 19 no total, foram eleitos aleatoriamente 4 portfólios para o desenvolvimento de nossa investigação.

CAPÍTULO IV – ANÁLISE DOS DADOS

1. OS PROCEDIMENTOS ADOTADOS NA ANÁLISE DOS DADOS

Feita a seleção dos portfólios, nossa tarefa consistiu em destacar de cada um deles, trechos, passagens que apresentassem registros de reflexão sobre os movimentos individuais cognitivos e afetivos desencadeados nas práticas desenvolvidas nas aulas. Ou seja, que fossem enfim, significativos para a análise dentro do contexto teórico de nossa investigação.

Sendo assim, procuramos nos restringir aos episódios ocorridos durante o desenvolvimento de atividades que envolvessem o manuseio do ábaco.

É necessário esclarecer que os episódios escolhidos para a análise contemplam um, alguns ou todos os aspectos do processo investigado. Elas diferenciam-se na abrangência e profundidade na medida em que são resultados dos movimentos individuais de cada aluno.

A escolha se deu após leituras sucessivas que possibilitaram perceber as evidências, isto é, os elementos mais significativos para a nossa análise.

Iniciamos com a leitura exploratória de todo o portfólio, procurando familiarização com o tipo de registro e o modo como o aluno centra a sua reflexão.

Segundo ERICKSON (apud DARSIE 1998), a leitura prévia é necessária para que se evite a tipificação prematura e possibilite ao investigador construir um esquema orientador capaz de integrar os componentes mais salientes dos registros.

ZABALZA (1994) também sugere esta primeira leitura, pois permite ao investigador ter uma imagem completa do discurso global, e ao mesmo tempo, evitar uma visão fragmentada das diversas unidades narrativas.

Na segunda e demais leituras, buscamos nos episódios, dados que revelassem conflitos estabelecidos entre conhecimento prévio e novo conhecimento, reflexão sobre a natureza do conhecimento matemático, (re)significações de conceitos numéricos desencadeados durante o manuseio do ábaco, tomada de consciência dessas (re)significações e outros dados que fossem relevantes do ponto de vista dos campos teóricos a explorar.

A intenção aqui, não é somente apresentar as descrições dos registros, em busca de evidências significativas à nossa investigação, mas também compreender

melhor o pensamento de cada aluno. Desta forma, na análise procuramos também caracterizar as trajetórias diferenciadas de cada portfólio.

Sendo assim, na análise de cada portfólio, procuramos descrever:

- a) os episódios
- b) a análise interpretativa dos episódios
- c) as considerações gerais

PORTIFÓLIO Nº 01

DESMASCARANDO A MATEMÁTICA

Episódio 01

“Hoje a aula parece que ficou mais lógica para mim, pois já existiram momentos em que eu fiquei realmente perdida, sem saber muito que fazer com todas aquelas informações, mesmo porque eu tenho comigo enraizado aquele ensino de matemática extremamente mecânico, ou seja, nós simplesmente fazíamos exercícios porque o professor mandava, mas não porque tínhamos entendido alguma coisa.”

O aluno ao registrar sua reflexão sobre a aula, dizendo que *“parece que ficou mais lógica”*, acaba também refletindo sobre suas dificuldades enfrentadas nas aulas anteriores e também em sua vida escolar. Podemos arriscar dizer que, ao deparar-se com uma abordagem diferente de matemática de sua formação, passa por um período de impacto.

Ele nos indica estar buscando uma reorganização dos conhecimentos adquiridos nas outras aulas ao dizer que não sabia o que *“fazer com todas aquelas informações”*. Parece que *“todas aquelas informações”* tiveram a potencialidade de trazer-lhe o contraponto entre uma aprendizagem mecânica de matemática caracterizada pelo não entendimento do que está aprendendo e por uma abordagem que lhe possibilite o entendimento

O aluno também destaca o fato de sua aprendizagem matemática ter sido resultado de um *“ensino de matemática extremamente mecânico”*, revelando assim uma tomada de consciência sobre sua trajetória de aprendizagem, centrada no *“fazer”* matemática, sem que lhe fosse oportunizado também o *“pensar”* matemática.

Episódio 02

“Hoje a aula foi muito boa, porque finalmente comecei a entender as discussões anteriores feitas em sala de aula, os nossos objetivos eram: discutir as diferentes formas de contagem, definir as regras de contagem no ábaco e discutir o desenvolvimento dos conceitos na prática pedagógica.”

Ao destacar a importância do “finalmente”, o aluno revela um significativo salto, mediante reflexão sobre sua própria aprendizagem.

Podemos também perceber uma nova relação do aluno com a aula. A aprendizagem de matemática começou a lhe proporcionar sentimentos positivos de bem-estar, prazer, como podemos notar na sua fala: “hoje a aula foi muito boa”.

Episódio 03

“A aula sobre o ábaco continuou, mas hoje visualizamos como surgiram os decimais, o que fez “cair algumas máscaras” da malfadada matemática, penso que se as crianças começarem a aprender essa matéria da forma que esta sendo proposta durante essas aulas ficará mais fácil a futura relação desse indivíduo com a aritmética.”

O aluno inicia este episódio revelando que as dinâmicas desenvolvidas, durante as aulas com o manuseio do ábaco, fizeram “cair algumas máscaras da malfada matemática”, uma vez que a manipulação deste instrumento o possibilitou a compreender claramente “os decimais” e a olhar a matemática de uma outra maneira.

Podemos aqui dizer que o uso do ábaco nas atividades propostas na disciplina, possibilitou a visibilidade de pensamentos anteriormente ocultos pela operacionalidade matemática. Podemos supor que este aluno está aberto a (re)formular seus conceitos numéricos e suas concepções sobre a matemática, uma vez que o ábaco possibilita o desenvolvimento do conceito de valor posicional, fundamental para a compreensão do nosso sistema numérico.

O despertar para uma nova concepção de matemática cria predisposição para questionar o que ensina e como ensina às crianças, revelando assim, uma tomada de consciência sobre a importância do saber ensinar, do “pensar” matemática.

Episódio 04

“A cada aula que assisto percebo que eu fui realmente castrada no que diz respeito ao ensino de matemática, pois sempre a professora propõe uma atividade a minha primeira resposta é que eu não sei fazer, mas depois percebo que é simplesmente algum tipo de bloqueio que eu

tenho; nas minhas lembranças sobre o meu ensino de matemática vejo que as primeiras tentativas sempre davam errado e as professoras, na grande maioria, corrigiam com aquela caneta vermelha e não davam chance de voltar e tentar refazer, então a melhor opção foi para mim “entrar em fuga”, ou seja, logo de cara eu já falava que não sabia realizar as atividades propostas.

Hoje ao final da aula me senti um bonsai, aquela arvorezinha que as pessoas vão cortando as raízes e os galhos para não crescer, penso que foi isso que ocorreu comigo durante todo o meu processo de aprendizagem da matemática, química e física, ou seja, eu fui sempre podada para não crescer.”

Sua reflexão neste episódio tem início com um desabafo: “*percebo que eu fui realmente castrada no que diz respeito ao ensino de matemática*”. Este desabafo desencadeia uma reflexão sobre sua experiência como aluno na infância.

Ao refletir que a forma como aprendeu é que é a causadora de suas dificuldades e de bloqueios que dificultam sua aprendizagem demonstra que o aluno tem consciência de sua própria aprendizagem dos conteúdos de matemática.

E esta consciência é importante, porque vem reforçar o trabalho de mudanças das crenças sobre a matemática e do seu processo de ensino e aprendizagem que está ocorrendo, como verificamos no episódio 3. Além disso, pode contribuir para a melhoria da relação do aluno com a matemática.

Episódio 05

Ao fazer as operações de multiplicação e divisão pude perceber o quanto essa coisa são “palpáveis”, ou seja, o quanto pode ser realmente significativo a aprendizagem delas, o que para mim não se constituiu desta forma, pois tinha que fazer milhares de vezes as tabuadas e saber-las de cor para a prova oral. Penso que se a criança aprender de uma forma diferenciada do que a minha ela provavelmente terá menos “traumas” do que tive.

Neste episódio o aluno refere-se à sua aprendizagem na multiplicação e divisão. Ao destacar “*pude perceber o quanto essa coisa são palpáveis, ou seja, o quanto pode ser realmente significativo a aprendizagem*” revela a síntese de um processo de aprendizagem, de reflexão e de (re)significação sobre a natureza do conhecimento matemático que teve seu início nas atividades que envolviam o ábaco.

Essa tomada de consciência sobre sua aprendizagem leva a pensar também na mudança da maneira de se ensinar matemática para as crianças, revelando mais uma vez, o questionamento da sua concepção de ensino.

CONSIDERAÇÕES SOBRE ESTA TRAJETÓRIA

A trajetória de reflexão deste aluno revela o processo de mudança de concepções pelo qual este passou.

Já no episódio 01, o aluno revela um grande conflito gerado nas primeiras aulas em relação à concepção de matemática: “... *eu realmente fiquei perdida...*”. Manifesta também suas dificuldades com o conteúdo destas aulas: (episódio 01) “... *sem saber muito que fazer com todas aquelas informações*”.

Mas, ao longo dos episódios, vai registrando sua mudança na aprendizagem dos conteúdos matemáticos e na concepção da matemática e relacionando esta sua mudança à nova maneira como estava sendo ensinada a matemática. Isto o leva a refletir sobre sua história de vida escolar e a criticar o modelo tradicional com o qual lhe ensinaram matemática. No episódio 4, por exemplo, o aluno relaciona suas concepções anteriores de ensino, de aprendizagem e de matemática e suas implicações na sua relação com o conhecimento: “... *sempre a professora propõe uma atividade a minha primeira resposta é que eu não sei fazer...*”.

Nossa maneira de conceber a matemática, de ensinar e de aprender podem determinar o surgimento de bloqueios, dificuldades e sentimentos negativos com relação a matemática, gerando inclusive sentimentos de incapacidade de aprendê-la.

A leitura e a análise desta trajetória revelam, ainda, que foi o uso do ábaco em situações-problema que desencadearam o processo de mudança de concepções. As atividades com o ábaco, que trabalha com o conceito de valor posicional e outros, levaram o aluno a refletir sobre suas aprendizagens e seus conhecimentos prévios e a colocarem em conflito com a nova aprendizagem, com as novas informações. Esta reflexão, ao tornar a nova aprendizagem consciente, possibilitou ao aluno, (re)significar seus conceitos numéricos, assim como reformular sua concepção de matemática, como podemos ver no episódio 3: “*A aula sobre o ábaco continuou, mas hoje visualizamos como surgiram os decimais, o que fez “cair algumas máscaras” da malfada matemática...*”.

Sua nova concepção de matemática o leva questionar o que ensina e como ensina, desencadeando uma reflexão sobre esta questão: (episódio 3) “... *penso que se as crianças começarem a aprender essa matéria da forma que esta sendo proposta durante essas aulas ficará mais fácil à futura relação desse indivíduo com a aritmética*”/ (episódio 05): “*Penso que se a criança aprender de uma forma diferenciada do que a minha ela provavelmente terá menos “traumas” do que tive*”.

Pelos episódios podemos visualizar movimentos de (re)significações do aluno gerados a partir do desencadeamento provocado pelas atividades que envolviam o ábaco. Por essa mesma análise observamos que, o processo de (re)significação não se limitou a conceitos numéricos, estendeu-se também a experiências e conhecimentos pessoais, pois o aluno pode reinterpretar parte de sua história de vida escolar, que lhe permitiram ainda, questionar o modelo tradicional de ensino e aprendizagem.

PORTIFÓLIO Nº 02

DO “CHATO” AO “LEGAL”:

REFLEXÕES SOBRE A APRENDIZAGEM MATEMÁTICA

Episódio 01

“As aulas desta disciplina no início tem causado um certo estranhamento. Ou seja, qual a importância deste texto, desta atividade para as crianças? Ou melhor para trabalhar com a matemática?”

O aluno inicia este episódio, registrando o “*estranhamento*” que as aulas tem causado. Considera perturbadores os conteúdos e as dinâmicas desenvolvidas em sala de aula.

O conflito gerado por este estranhamento é evidente, como podemos perceber nas indagações formuladas a seguir.

Isto nos indica que suas concepções de matemática e de seu ensino e aprendizagem estão sendo questionadas, revelando assim, o início de um processo de reflexão de suas concepções.

Episódio 02

“Porém o essencial foi constatar como estamos ansiosos para números, eu estou ansiosa, pois durante a aula de hoje procurei perceber o que tudo tinha a ver com a matemática, como trabalhar isso ou aquilo, etc. Procurando estabelecer relações com os números, por isso, acredito, que achei a primeira parte da aula massante.”

No início deste episódio o aluno revela que, pela reflexão sobre a própria aprendizagem, tornou-se consciente de que sua ansiedade em relação às aulas de matemática o tem deixado na expectativa de que tipos de aulas de matemática teria e como seria, revelando desta forma que esta abordagem realmente lhe é perturbadora.

O seu descontentamento em relação à aula demonstra que o aluno ainda está em conflito com relação a sua concepção de matemática e de seu ensino e aprendizagem neste curso.

A confrontação de idéias e experiências com a nova aprendizagem, as abordagens do pensamento matemático propostas no curso e a busca por respostas a este conflito nos revela que suas reflexões, desencadeadas em sala de aula, ainda continuam.

Episódio 03

“E assim foi a aula de hoje, o assunto, inclusive o texto lido, pareceu bastante prolixo e sem sentido, sem conexão com a matemática que conhecemos (de viver e de ouvir). Porém, sei (de viver), que lá na frente tudo isso terá peso e relevância em minha atuação enquanto professora, aí precisarei fazer outro movimento com minhas anotações e os textos, então a impressão será outra.”

O aluno continua destacando o conflito gerado nas aulas em relação à concepção de matemática. Apesar de afirmar que o conteúdo da aula não tinha sentido, uma vez que não estava dentro de sua concepção de matemática, ele admite a importância deste conteúdo para sua atuação como professor.

Isto nos revela o grau de consciência e compromisso do aluno em relação à sua futura profissão, pois apesar de não aprovar a concepção de matemática ensinada, mostra-se disposto a enfrentá-la, ou seja, a refletir sobre ela.

Episódio 04

“Bom como sempre fico “boiando” no final da aula, sobretudo por eu ter resistências à matemática, porém reconheço a importância dos conceitos/conteúdos trabalhados nas aulas para minha formação, com certeza retomarei a aula, através de textos.”

Neste episódio o aluno reconhece ter “resistências à matemática”, revelando desta forma, seu desenvolvimento na tomada de consciência em relação a sua própria aprendizagem.

Contudo, há por parte do aluno o reconhecimento de que ele tem muito a aprender com os *“conceitos/conteúdos trabalhados nas aulas”* para sua formação, demonstrando assim, uma nova construção acerca destes conceitos e conteúdos.

Episódio 05

“Nesta aula continuou a discussão da construção numérica que o homem realizou, a professora falou sobre a sensação numérica que entendi como sendo os números perceptivos.

A abordagem dada foi histórica, fato que deixa a aula mais interessante por estar sendo contextualizado, como aconteceu exatamente para termos atualmente este sistema de numeração.

A professora Anna explicou as regras do ábaco e depois fizemos a idade de uma das colegas no ábaco, seguida de alguns cálculos. As meninas do meu grupo fizeram rapidamente e com muita agilidade, eu fiquei olhando sem ter certeza se tinha entendido, parecia uma coisa “legal” e ao mesmo “chata” de se fazer.”

Ao registrar sobre sua aprendizagem, o aluno revela tomar consciência de parte do que foi desenvolvido, indicando por seu registro, ter compreendido o conceito de sensação numérica como sendo *“os números perceptivos”*.

Ele também revela sua compreensão quanto à formação do nosso sistema de numeração. Sua compreensão mostra uma nova visão acerca do conceito do sistema numérico. Além disso, ao destacar no registro que a aula tornou-se *“mais interessante”*, devido à abordagem histórica sobre nosso sistema de numeração, ele nos indica que a sua relação com a matemática está mudando. Podemos perceber isto também na sua relação com a atividade desenvolvida que envolvia o ábaco: *“parecia uma coisa “legal” e ao mesmo “chata” de se fazer”*.

Acreditamos que aqui temos alguns elementos que o aluno está sendo sensibilizado por eles, mas que ainda há uma certa resistência.

Episódio 06

“Na aula de hoje iniciamos a conversa sobre adição, antes fizemos alguns exercícios no ábaco.

Não gosto de matemática e a aula de hoje foi complicada, fiquei fugindo de participar, ativamente, no ábaco”

Apesar de, no episódio anterior, o aluno ter demonstrado a possibilidade de um início de uma nova relação com a matemática, ele volta a registrar aqui o seu desgosto pela matemática.

Isto nos revela que o movimento individual dos alunos, gerado a partir dos conteúdos e das dinâmicas desenvolvidas nas aulas, não possuem mesma direção. Conforme as (re)significações geradas a partir do desencadeamento provocado pelas atividades, os movimentos podem seguir um determinado sentido ou não.

Apesar de seu relacionamento com a disciplina ainda não ser amigável, há por parte do aluno o reconhecimento de sua fuga na participação ativa na aula, demonstrando com isto a contínua reflexão sobre sua própria aprendizagem.

Episódio 07

“A aula de hoje foi enriquecedora para mim, pois aprendi a somar no ábaco. Na verdade há várias aulas estamos falando e trabalhando com o ábaco porem sempre me esquivei, tenho muita resistência as questões matemáticas.

Hoje falei para meu grupo que eu queria fazer as operações no ábaco e fiz com facilidade, na realidade já conhecia o ábaco das aulas de magistério, depois esqueci como usa-lo.”

“Em resumo, gostei da aula de hoje, a todo momento fico pensando como seria trabalhar dessa forma com as crianças. Será que teria resultado? Será que seria frutifero? Quantos será permeiam minha imaginação de professora.”

Neste episódio o aluno revela uma nova fase da reorganização de seu conhecimento ao afirmar que *“a aula de hoje foi enriquecedora para mim”*. Ele reconhece que esta mudança em sua concepção foi resultado de sua participação nesta quebra de resistência, pois *“queria fazer as operações no ábaco”*.

Acreditamos que esta mudança em sua postura frente ao conhecimento e a aprendizagem deste, foi produto de seu movimento gerado a partir do desencadeamento provocado pelo seu conflito com a matemática.

Ainda neste episódio, há indícios do aluno ter (re)formulado alguns aspectos de seus conceitos numéricos, quando ele diz que *“aprendi a somar no ábaco”*

apesar de já desenvolvido atividades com o ábaco no magistério como ele nos relata. Este “*aprendi*” indica uma (re)significação de seus conceitos numéricos durante o manuseio do ábaco, uma síntese de um processo de reflexão sobre sua própria aprendizagem.

Na sequência de seu movimento, o aluno no revela ainda uma significativa mudança no seu processo de reflexão sobre o ensino e aprendizagem de matemática, com as crianças, ao questionar: “*fico pensando como seria trabalhar dessa forma com as crianças. Será que teria resultado? Será que seria frutífero?*”

Episódio 08

“Após o intervalo a professora continuou falando sob a subtração e fizemos alguns cálculos no ábaco. Foi legal pois nos leva a imaginar como a criança sente-se no seu processo de aprendizagem da matemática e seus conceitos”

Este episódio revela a continuidade na mudança de sua aprendizagem ao dizer que: “*fizemos alguns cálculos no ábaco*”, agora sem resistências.

Mais uma vez sua própria aprendizagem de matemática leva a refletir sobre ensino e sobre a aprendizagem de crianças, revelando estar adicionando outros elementos em sua concepção de aprendizagem como um processo de construção.

Está tomando consciência cada vez mais do seu próprio processo de construção do conhecimento e reconhece a importância disso como uma possibilidade de melhor acompanhar e intervir na aprendizagem da criança.

Episódio 09

“Hoje aconteceu o reencontro com a multiplicação e a divisão. Um reencontro triste e feliz; triste por lembrar os sofrimentos que os números me causaram em toda minha vida escolar, minha reprovação por causa da divisão, os números na “chave”, os gritos e a falta de paciência da professora comigo, as aulas de reforço...tudo inútil pois só fui entender o processo na idade adulta. Foi um momento feliz por ter a certeza que posso fazer diferente daquilo que fizeram comigo, posso entender e ajudar o outro a entender o que são as operações matemáticas, o que são os números.”

Neste episódio, ao refletir sobre seu reencontro com a multiplicação e a divisão, o aluno nos revela a confrontação de suas antigas idéias e experiências com a nova aprendizagem e com as novas informações.

Em seu movimento, apresentado até aqui, podemos encontrar informações que nos levam a verificar que o aluno conseguiu desenvolver-se em suas reflexões sobre a matemática e seu processo de ensino e aprendizagem. Podemos constatar que os momentos tristes foram superados pela aprendizagem dos mesmos conceitos numéricos que um dia lhe causaram sofrimentos. Além disso, toma consciência pelo processo que passou, e que pode também transferir sua aprendizagem e experiência em aprender para situações de aprendizagem de crianças, o que nos leva a interpretar que ela continua a progredir em suas concepções de ensino e de aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES SOBRE ESTA TRAJETÓRIA

A leitura e a análise da trajetória de reflexão deste aluno revela o processo de mudança de concepções pelo qual este passou.

No episódio 01, o aluno declarava: *“As aulas desta disciplina no início tem causado um certo estranhamento”*, indicando um conflito gerado nas aulas em relação a concepção de matemática. Da mesma maneira, no episódio 03, registra: *“E assim foi a aula de hoje, o assunto, inclusive o texto lido, pareceu bastante prolixo e sem sentido, sem conexão com a matemática que conhecemos (de viver e de ouvir)”*. Manifestava, assim, como perturbadora, a confrontação de idéias e experiências prévias com a nova aprendizagem.

Entretanto, no decorrer de sua trajetória de aprendizagem e reflexão, esses conflitos vão deixando de ser perturbadores na medida em que o aluno vai reorganizando seus conhecimentos, como nos mostraram vários episódios de reflexão do aluno sobre sua aprendizagem de matemática, entre os quais destacamos o episódio 04: *“, porém reconheço a importância dos conceitos conteúdos trabalhados nas aulas para minha formação”*.

A reorganização de seus conhecimentos e a tomada de consciência desta fazem surgir um sentimento de bem-estar, revelado pelo prazer que o aluno sente em

estar aprendendo. Podemos perceber isto no episódio 09: *“Foi um momento feliz por ter a certeza que posso fazer diferente daquilo que fizeram comigo”*.

O aluno, assim, vai gradativamente recuperando sua auto-estima, sentindo-se capaz de aprender matemática. A nova aprendizagem o leva a refletir também sobre o ensino e a aprendizagem da criança, como nos mostra em: (episódio 07) *“... gostei da aula de hoje, a todo momento fico pensando como seria trabalhar dessa forma com as crianças”*; (episódio 08) *“Foi legal pois nos leva a imaginar como a criança sente-se no seu processo de aprendizagem da matemática e seus conceitos”*.

Ainda em sua reflexão sobre a reorganização de seus conhecimentos, há indícios, como no episódio 07, do aluno ter (re)formulado alguns aspectos de seus conceitos numéricos: *“A aula de hoje foi enriquecedora para mim , pois aprendi a somar no ábaco”*. Acreditamos que este *“aprendi”* indica uma (re)significação de seus conceitos numéricos durante o manuseio do ábaco, uma síntese de um processo de reflexão sobre sua própria aprendizagem.

Podemos perceber, pelos episódios, uma mudança do aluno em relação a matemática, seu ensino e aprendizagem, desencadeada pelos conflitos gerados nas aulas. A nosso ver, foram as atividades desenvolvidas com o ábaco que possibilitaram a reorganização de seus conhecimentos e a mudança de sua relação com a matemática na medida em que possibilitava a (re)significação de seus conceitos numéricos.

Episódio 01

“Quando cheguei à aula hoje e a professora colocou os objetivos desta na lousa (Decodificar um sistema de numeração; compreender a lógica de formação do sistema numérico; definir os elementos de origem da contagem), em nenhum momento passou pela minha cabeça que desenvolveríamos uma atividade tão interessante, mas que exigia muito empenho e concentração.

Assim que nos foi explicado o objetivo da atividade da carta, na qual deveríamos tentar decodificar um sistema de numeração, logo pensei: “não vou conseguir fazer isso!” Acredito que essa minha primeira reação está relacionada a toda minha história de aprendizagem e principalmente ao meu “relacionamento” com a matemática, que como já fica possível imaginar, nunca foi muito agradável.”

A reflexão do aluno neste episódio tem início com a surpresa de ter desenvolvido uma atividade de matemática interessante, diferente das que estava acostumado a desenvolver, como podemos notar em seu registro *“em nenhum momento passou pela minha cabeça que desenvolveríamos uma atividade tão interessante”*. As aulas de matemática podem ser diferentes daquelas aulas tensas e cansativas. O aluno parece compreender que é possível desenvolver atividades de matemática que exigem *“muito empenho e concentração”* que podem ser interessantes.

A confrontação de idéias e experiências anteriores com a nova aprendizagem o leva a refletir sobre sua aprendizagem ao longo de sua vida, e a reconhecer que a maneira como a matemática lhe foi apresentada foi a causadora do estabelecimento de uma relação negativa dele com esse conhecimento.

Episódio 02

“A discussão com a minha colega de grupo, assim com os outros grupos me incentivou a não desistir (como eu sempre fazia) e tentar ao máximo concluir a atividade. Foi realmente um desafio para mim e que me deixou muito feliz, pois tenho certeza de que saí com uma outra visão.

Não sei se daqui para frente eu terei tempo e também a chance de (re)aprender a matemática, mas pelo menos tenho certeza de que farei de tudo para não ensiná-la aos meus futuros alunos da mesma maneira como eu aprendi, afinal precisamos despertar neles o gosto e o prazer de se aprender matemática!”

Este episódio revela a tomada de consciência do processo pelo qual o próprio aluno está passando. Ao destacar que o desenvolvimento da atividade “foi realmente um desafio”, o aluno revela estar consciente de sua mudança, através de sua reflexão sobre sua própria aprendizagem.

Podemos também perceber uma nova relação do aluno com a aula. A aprendizagem de matemática começou a lhe proporcionar sentimentos positivos de bem-estar, como podemos notar na sua fala: “me deixou muito feliz”.

Há também indícios de uma reorganização de sua concepção de matemática, ao registrar que está construindo “uma outra visão”, ou seja, podemos perceber que ele tomou consciência de que tinha uma concepção e de que esta está em reelaboração.

Toda essa reflexão também leva o aluno a refletir sobre a importância do saber ensinar. Ao tomar consciência disso, ele acaba reconhecendo a parcela de responsabilidade do professor e seu ensino na aprendizagem de uma matemática prazerosa e significativa: “precisamos despertar neles (futuros alunos) o gosto e o prazer de se aprender matemática”

Episódio 03

“Na aula de hoje trabalhamos como auxiliar a criança a construir o conceito de número decimal a partir do ábaco, assim como as operações de adição e subtração partindo deste instrumento e por fim, o uso do material dourado.

Na minha opinião, utilizar o ábaco como “caminho” para chegar até o conceito de número decimal é um movimento bastante interessante, visto que as crianças têm a oportunidade de compreender este conceito ao invés de simplesmente internalizá-lo por necessidade e convenção, sem se quer refletir sobre aquilo que estão trabalhando.”

Ao registrar sobre sua aprendizagem, o aluno revela tomar consciência desta, indicando por seu registro ter compreendido o ábaco como um “caminho” para a construção do conceito numérico pela criança.

Neste episódio, há elementos que nos possibilitam perceber que o aluno compreendeu que o ábaco permite à criança a verdadeira compreensão do significado do sistema de numeração indo-arábico e das operações realizadas por meio dele. Como mostramos no capítulo II, a manipulação do ábaco permite colocar em movimento o que o nosso sistema de numeração decimal possui em sua representação: a idéia de valor relativo (definido pela posição) e valor absoluto.

Podemos perceber que, a partir desse se novo conhecimento, o aluno iniciou um processo de reorganização de seu conhecimento sobre ensino e aprendizagem.

Episódio 04

“Gostei muito da aula de hoje e tenho gostado cada vez mais das aulas desde o início do semestre, pois estas têm me proporcionado o contato com o “novo”, com diferentes maneiras de se trabalhar a matemática com a criança, sem que isso se torne maçante e repetitivo. Confesso que nas primeiras aulas fiquei bastante receosa e ansiosa, pois queria ter um contato rápido com a “prática” no que diz respeito ao ensino da matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental, mas hoje consigo perceber e compreender a importância e a necessidade das primeiras aulas, nas quais fomos, aos poucos “desconstruindo” nossa visão mecânica e limitada da matemática.”

Aqui, encontramos o aluno expressando seu contentamento com sua aprendizagem e sua mudança, demonstrando mais uma vez, sua consciência do processo pelo qual tem passado nessas últimas aulas.

Sua reflexão sobre seu contato com o “novo” e com “diferentes maneiras de se trabalhar a matemática com a criança” levam-no a retomar seus conflitos dos primeiros dias de aula, em que se encontrava “receosa e ansiosa” em deparar com a matemática limitada a regras e cálculos, demonstrando assim, estar revendo suas concepções e posições em relação à matemática.

Sua reflexão também desencadeia uma reorganização de sua concepção sobre ensino e aprendizagem de matemática na escola. Ao desconstruir sua “visão

mecânica e limitada da matemática”, o aluno se conscientiza de que as aulas de matemática podem ser diferentes daquelas aulas “*maçantes*”, repetitivas, cansativas e tensas, onde o professor demonstra um exercício-modelo no quadro negro e o aluno faz uma infinidade de exercícios seguindo o modelo, sem significado.

Episódio 05

“Particularmente, não encontrei dificuldades para trabalhar com o ábaco e com o material dourado, visto que estes dois instrumentos de apoio tornaram-se comuns nas últimas aulas. Por outro lado, achei muito interessante trabalhar com o ábaco “imaginário”, desenvolvendo os algoritmos.

Ao invés de simplesmente internalizar que em uma continha de mais quando somamos 5 com 4 o resultado é 10 e por isso devemos colocar o zero em baixo e subir um, podemos entender o porquê de tudo isso, de forma mais simples e lógica, para que, no futuro possamos trabalhar com nossas crianças de uma forma que estas aprendam, desde o começo de sua escolaridade que a matemática pode ser mais simples do que parece simplesmente se lhe ajudarmos a pensar e a elaborar seus próprios conceitos.”

O aluno continua a refletir e a tomar consciência de que o ábaco e o material dourado foram importantes na sua aprendizagem, pois deram significado aos conteúdos aprendidos.

Seu interesse com o ábaco “imaginário” indica-nos uma possível compreensão do processo de transição da operacionalização numérica no ábaco para o algoritmo. Podemos perceber isto melhor, quando ele registra sua aprendizagem do conteúdo matemático com relação à explicação do transporte “*subir um*” e sua consciência desta; “*podemos entender o porquê de tudo isso, de forma mais simples e lógica*”.

Como foi descrito no capítulo II, a manipulação do numeral objeto, possibilita a transferência do cálculo operatório visível no ábaco para a escrita simbólica, que acontece via algoritmização. A desmistificação do algoritmo como algo pronto e acabado, permite ao aluno a passagem de usuário inconsciente do número e do cálculo para a possibilidade de pensar, desenvolver e criar formas não convencionais para efetuar cálculos que concedam uma certa autonomia em validar os resultados obtidos (MOURA e SOUZA, mimeo 2002)

Esta sua aprendizagem o leva a pensar sobre procedimentos de ensino, revelando, mais uma vez, a sua preocupação em aprender a ensinar.

Episódio 06

“O trabalho com a multiplicação e também com a adição realizado na aula de hoje foi muito produtivo e interessante. A cada aula consigo me “desprender” um pouco mais dos conceitos puramente mecânicos com os quais tive contato durante toda a minha formação escolar. É muito interessante conseguir fazer abstrações, que nos permitem enxergar a matemática sob um outro viés. Não mais viés da simples memorização sem sentido, mas o viés da reflexão, do “entender para conhecer”, pois é a partir da (re)elaboração, da (re)construção dos nossos próprios conceitos, enquanto educadores ou futuros educadores, que conseguiremos trabalhar, desde o início, com nossas crianças, a partir de uma outra perspectiva, que as leve sempre ao caminho da reflexão e do aprender com prazer!”

Neste episódio, o aluno continua a refletir sobre o processo de mudança pelo qual tem passado nas últimas aulas: *“A cada aula consigo me “desprender” um pouco mais dos conceitos puramente mecânicos com os quais tive contato durante toda a minha formação escolar”*

Ao longo de sua trajetória de reflexão, o aluno foi nos mostrando como sua concepção de matemática foi mudando e como ele foi construindo uma outra visão de matemática. Neste episódio, ele revela a síntese deste processo ao evidenciar a importância que teve a *“(re)elaboração”* e a *“(re)construção”* de seus conceitos. O aluno, agora, consegue *“fazer abstrações”* que *“permitem enxergar a matemática sob um outro viés. Não mais viés da simples memorização sem sentido, mas o viés da reflexão, do “entender para conhecer””*.

A tomada de consciência desse processo de (re)significações de seus conceitos o levam a reconhecer a importância disso como uma possibilidade de melhor acompanhar e intervir na aprendizagem da criança, demonstrando assim, o grau de comprometimento deste aluno como futuro professor.

Episódio 07

“A aula de hoje me deixou muito feliz, pois tive aquela sensação de “missão cumprida” vejo que consegui, aos poucos, reconquistar ou quem sabe até adquirir o lado prazeroso de trabalhar com a matemática, que talvez nunca tenha tido a oportunidade de conhecer.”

A relação do aluno com o conhecimento matemático mudou de tal maneira que, ao final desta fase, revela-se “feliz”.

Sua “sensação de missão cumprida” mostra-nos a tomada de consciência do processo de mudança pelo qual passou. Hoje ele se sente capaz de aprender e de ensinar de forma prazerosa, como vem demonstrando em outros episódios, o que é revelador do quanto as (re)significações contribuíram para a recuperação de sua auto-estima.

CONSIDERAÇÕES SOBRE ESTA TRAJETÓRIA

A trajetória de reflexão deste aluno é reveladora do processo de mudança de concepções pelo qual este passou.

O aluno, no início de seu registro, declara seus temores em relação à matemática, dizendo: “Assim que nos foi explicado o objetivo da atividade... logo pensei: “não vou conseguir fazer isso” e “meu relacionamento com a matemática... nunca foi muito agradável”.

Em suas reflexões, o aluno começa a identificar as razões que levaram o estabelecimento de uma relação negativa dele com a matemática. A maneira como lhe foi ensinado parece ser o motivo desses seus temores. Esta reflexão o motiva a comprometer-se com um novo processo de ensino e aprendizagem (episódio 02): “farei de tudo para não ensiná-la aos meus futuros alunos da mesma maneira como eu aprendi, afinal precisamos despertar neles o gosto e o prazer de se aprender matemática”

Ensinar uma matemática prazerosa e significativa passa a ser seu desafio. Ao longo de sua trajetória, o aluno vai revelando a reorganização de seus conhecimentos de ensino e aprendizagem de matemática e reconhecendo a importância da manipulação do ábaco neste processo.

No episódio 06, a tomada de consciência da “(re)elaboração e a (re)construção de seus conceitos”, durante as atividades que envolviam o uso do ábaco, levam o aluno a reconhecer a importância disso como uma possibilidade de melhor acompanhar e intervir na aprendizagem da criança.

Ao longo de sua trajetória, o aluno vai demonstrando a sua preocupação em aprender a ensinar de forma significativa, demonstrando assim, o seu grau de comprometimento como futuro professor.

Finalmente, o aluno tem plena consciência de que suas (re)significações possibilitaram-no (episódio 06) “reconquistar ou quem sabe até adquirir o lado prazeroso de trabalhar com a matemática”.

Episódio 01

*“A aula de hoje teve um significado diferente para mim...tornou possível que eu entendesse como utilizar o ábaco.
Quando criança ganhei um ábaco, mas nunca soube para que servia.
Utilizava as peças para montar desenhos... que também era muito divertido, mas sempre pensava que aquilo deveria ter outra utilidade.
Uma vez me disseram que ele era usado para calcular, mas ninguém sabia me ensinar como...
E lá ficou o ábaco esquecido... e agora que aprendi a usá-lo, ninguém mais sabe onde ele está...”*

O aluno ao registrar sua reflexão sobre a aula, dizendo que “*teve um significado diferente para mim*”, acaba também refletindo sobre as aprendizagens das aulas anteriores e de sua vida escolar.

A confrontação de sua experiência com o ábaco, quando criança, com sua nova vivência com este instrumento revela o início de um processo de reflexão sobre a aprendizagem matemática com o manuseio do ábaco.

Episódio 02

*“Como encontrar uma folha seca em meio a um livro.
Foi assim que conheci o ábaco e o material dourado...
Além da significação do ensino, teve para mim outros significados...
A lembrança de um velho ábaco,
De um material dourado sem sentido...
Para tempos depois as peças do quebra-cabeça se encontrarem
E agora eu compreendo que nem sempre o uso de materiais pedagógicos auxilia
É necessário que o educador se sensibilize e perceba como é a melhor maneira para ensinar.
Só agora compreendi de verdade estes materiais.
Tive um ábaco que se resumiram a me dizer que servia para contar...
O material dourado era usado mostrando aquela barrinha e dizendo: 10 unidades!
As crianças não o manipulavam... apenas viam de longe... e por sinal não dava para ver as marcas das unidades na barrinha...”*

*Para mim, aprender os conceitos matemáticos é realmente encontrar uma folha seca dentro de um livro...
Trazendo lembranças e o sentimento bom de uma nova descoberta!”*

O aluno inicia este episódio revelando que as abordagens desenvolvidas, durante as aulas com o manuseio do ábaco e o material dourado, possibilitaram-no (re)significar o ensino e aprendizagem matemática.

Ao refletir sobre as lembranças de seu “*velho ábaco*”, de seu “*material dourado sem sentido*” e da aprendizagem proporcionada por estes, o aluno toma consciência de que a manipulação destes materiais em sala de aula não é suficiente para uma verdadeira aprendizagem dos conceitos numéricos.

É preciso que o desenvolvimento das atividades com o ábaco ocorra em situações-problemas a fim de que o aluno possa realmente abstrair do ábaco os conceitos fundamentais do nosso sistema numérico, e não somente relacionar de maneira direta as marcas do ábaco com os numerais indo-arábicos.

Como Duarte (1987) nos alerta, o ábaco deve servir apenas como um instrumento auxiliar nesta compreensão. Na medida em que os alunos abstraem do ábaco os princípios do nosso sistema numérico, o ábaco deve ser abandonado, uma vez que já terá cumprido a sua função dentro do aprendizado, seja no início deste, durante as séries iniciais, seja mais tarde, na (re)formulação de nossa aprendizagem.

O aluno relata também que “*é necessário que o educador se sensibilize e perceba como é a melhor maneira para ensinar*”. Isto nos revela que o aluno tomou consciência da importância do professor estar sempre refletindo sobre o quê e sobre como ensinar.

O aluno continua também revelando um significativo salto qualitativo no seu processo de reflexão sobre sua própria aprendizagem, quando ele diz que o ábaco e o material dourado possibilitaram “*o sentimento bom de uma nova descoberta*”, ou seja, a compreensão destes instrumentos trouxe-lhe também a possibilidade de uma nova visão sobre o processo de ensino e aprendizagem da matemática, incluindo a dele.

Episódio 03

“Adição no ábaco e no material dourado. Já descrevi bastante sobre o que significa o uso destes materiais pra mim... Acho que sou capaz de utilizá-lo quando for lecionar... e espero muito tornar possível a aprendizagem significativa para meus futuros alunos...”

Neste episódio o aluno ao registrar que *“já descrevi bastante”* demonstra que tem consciência do processo de reflexão que tem vivenciado sobre a aprendizagem que o ábaco e o material dourado lhe tem proporcionado. E indica o seu grau de consciência quando diz que: *“sou capaz de utiliza-lo quando for lecionar”*.

Ainda neste episódio o aluno relata a sua preocupação em possibilitar aos *“futuros alunos”* esta *“aprendizagem significativa”*. A aprendizagem e a reflexão que estes materiais tem lhe proporcionado o levam também a tomar consciência da importância e da necessidade de também proporcionar esta experiência para seus futuros alunos.

CONSIDERAÇÕES SOBRE ESTA TRAJETÓRIA

A leitura e a análise da trajetória de reflexão deste aluno revela o processo de mudança de concepções pelo qual este passou.

Em seus primeiros registros, o aluno já revelava a tomada de consciência da importância do ábaco na reflexão sobre a aprendizagem matemática. A confrontação de sua experiência com o ábaco, quando criança, com sua nova vivência com este instrumento, relatada no episódio 01, revela o início da reorganização de seus conhecimentos.

No decorrer de sua trajetória, as atividades com o ábaco, além de lhe permitirem esta reorganização, possibilitou ao aluno refletir sobre a validade do uso de materiais didáticos e sobre o papel do professor neste processo.

No episódio 02, ao refletir sobre as lembranças de seu *“velho ábaco”*, de seu *“material dourado sem sentido”* e da aprendizagem proporcionada por estes, o aluno toma consciência de que a manipulação destes materiais em sala de aula não é suficiente para uma verdadeira aprendizagem dos conceitos numéricos. É preciso que,

além do desenvolvimento das atividades com o ábaco ocorra em situações-problemas, “... é necessário que o educador se sensibilize e perceba como é a melhor maneira para ensinar”. Isto nos revela que o aluno tomou consciência da importância do professor estar sempre refletindo sobre o quê e sobre como ensinar.

São poucos os registros deste aluno, mas, acreditamos que estes, ao revelar as reflexões de sua própria aprendizagem, possibilitou-nos perceber uma mudança do aluno em relação a concepção destes materiais didáticos, do ensino e da aprendizagem da matemática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo de nossa pesquisa foi investigar como as (re)significações dos conceitos numéricos de futuros professores das séries iniciais do ensino fundamental podem ocorrer em atividades com o ábaco. Além disso, propusemo-nos a investigar quais seriam as implicações dessas (re)significações na formação matemática destes futuros professores.

Podemos dizer que, em nossa análise, predominou a análise interpretativa, na tentativa de configurar o movimento individual de cada aluno com os conteúdos e abordagens desenvolvidas com o ábaco nas aulas.

Pela análise dos dados podemos dizer que, ao manipularem o ábaco em situações-problemas, em que os alunos foram levados a mobilizar suas mobilidades mentais, rever seus conceitos anteriores, colocar em movimento o que o nosso sistema de numeração decimal possui em sua representação, que é a idéia de valor relativo (definido pela posição) e valor absoluto, foi possível aos alunos (re)significarem seus conceitos numéricos.

As atividades com o ábaco, que trabalha com o conceito de valor posicional e outros, levou os alunos a refletirem sobre suas aprendizagens e seus conhecimentos prévios e a colocarem em conflito com a nova aprendizagem, com as novas informações. Esta reflexão, ao tornar a nova aprendizagem consciente, possibilita ao aluno, (re)significar seus conceitos numéricos.

Assim, acreditamos que a simples utilização deste instrumento na formação de professores das séries iniciais do ensino fundamental não leva os alunos a este processo. É fundamental que as atividades ocorram em situações conflitantes que possibilitem ao aluno refletir sua própria aprendizagem.

Essa (re)significação levou também o aluno a um processo de reorganização de seus conhecimentos. Na medida em que os alunos refletiam e (re)significavam seus conceitos numéricos, reorganizavam seus conhecimentos, pois tinham como suporte os antigos conceitos.

A leitura cuidadosa dos episódios e de suas análises mostra-nos, ainda, a contribuição da (re)significação para a aprendizagem do ensinar matemática. Neste processo fica evidente o quanto a aprendizagem do que e de como ensinar se torna

relevante para os alunos. Eles reconhecem que saber ensinar engloba, principalmente, o saber o que ensinar.

Podemos afirmar também que, o processo de reflexão e (re)significação estendeu-se à experiências e conhecimentos pessoais, revelando assim, sua importância para a tomada de consciência da aprendizagem em toda sua dimensão.

Este trabalho nos mostrou que se o ensino possibilitar ao aluno (re)significar os conceitos numéricos, também estará contribuindo para que este revise aspectos de sua vida e da formação de seus futuros alunos.

BIBLIOGRAFIA

ABREU, Dulce Brito. O conhecimento numérico de jovens e adultos alfabetizando na (re) criação do conceito de número. Tese de Mestrado. Campinas, 2000.

CARAÇA, Bento de Jesus. Os conceitos fundamentais da matemática. Lisboa: Cosmos, 1975.

CARVALHO, Dione Lucchesi de. A concepção de matemática do professor também se transforma. Tese de Mestrado. Campinas, 1989.

DARSIE, Marta Maria Pontin. A reflexão distanciada na construção dos conhecimentos profissionais do professor em curso de formação inicial. Tese de Doutorado. São Paulo, 1998.

DUARTE, N. A relação entre o lógico e o histórico no ensino da matemática elementar. Tese de Mestrado. São Carlos, 1987.

GARCIA, Carlos Marcelo. Formação de professores – Para uma mudança educativa. Trad. Isabel Narciso. Portugal: Porto Editora, 1999.

GIOVANI, J. R. & JÚNIOR, J. R. Viva vida: matemática, São Paulo: FTD, 1999.

IFRAH, G. Os números: a história de uma grande invenção, São Paulo: Globo, 1998.

LIMA, Luciano. MOISÉS, Roberto P. Momento de criar matemática – contando com coisas. São Paulo: Cevec, 1994.

MOURA, A. R. L. A medida e a criança pré-escolar. Tese de Doutorado. Campinas, 1995.

MOURA, A. R. L. e SOUZA, M. C. “*As operações fundamentais: do ábaco ao algoritmo*”. In Apostila de referência bibliográfica teórico-prática para o desenvolvimento das aulas, 2002.

NACARATO, A. M. A construção do conceito de número na educação escolarizada, Tese de Mestrado. FE – UNICAMP, Campinas.

OLIVEIRA, Ana Fanny Benzi de. Metacognição e resolução de problemas matemáticos na formação de professores das séries iniciais do ensino fundamental. Tese de Mestrado. Cuiabá, 2002.

OLIVEIRA, Matha Kohl de. Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico. São Paulo: Scipione, 2001.

PASSOS, Carmen Lúcia Brancaglioni. Representações, interpretações e prática pedagógicas: geometria na sala de aula. Tese de Doutorado. Campinas, 1998

PRADO, Esther Pacheco de Almeida. Uma reflexão sobre formação de professores no ensino da matemática. Tese de Mestrado. São Paulo, 2000.

RANGEL, A. C. Educação matemática e a construção do número pela criança: uma experiência em diferentes contextos sócio-econômicos, Porto Alegre: Artes Médicas, 1992.

VIGOTSKI, L. S. A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

ZABALZA, Miguel Angel. Diários de Aula: Contributo para o estudo dos dilemas práticos dos professores. Portugal: Porto Editora, 1994.

|

|

|

|

|

|

1

2

3

4

5