

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Unesp - Campus Universitário de Bauru

Faculdade de ciências

Departamento de Educação

Licenciatura em Pedagogia

VANESSA APARECIDA ALVES

**O ENSINO DA MATEMÁTICA: UMA PROPOSTA PARA A APRENDIZAGEM DOS
NÚMEROS**

BAURU

2011

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Unesp - Campus Universitário de Bauru

Faculdade de ciências

Departamento de Educação

Licenciatura em Pedagogia

VANESSA APARECIDA ALVES

Trabalho de Conclusão de curso apresentado ao Departamento de Educação da Faculdade de Ciências – UNESP. Bauru como parte dos requisitos para obtenção do título de graduação em Pedagogia, sob a orientação da Prof^a.dr.^a Marisa da Silva Dias.

**O ENSINO DA MATEMÁTICA: UMA PROPOSTA PARA A APRENDIZAGEM DOS
NÚMEROS**

**BAURU
2011**

Alves, Vanessa Aparecida.

O ensino da matemática: uma proposta para a
aprendizagem dos números/Vanessa Aparecida
Alves, 2011

80 f. : il.

Orientador: Marisa da silva Dias

Monografia (Graduação)-Universidade Estadual
Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2011

1. Leitura (Ensino superior). 2. Livros e
leitura. 3. Leitura - Meios auxiliares. I.
Universidade Estadual Paulista. Faculdade de
Ciências. II. Título.

Vanessa Aparecida Alves

**O ENSINO DA MATEMÁTICA: UMA PROPOSTA PARA A
APRENDIZAGEM DOS NÚMEROS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Educação da Faculdade de Ciências – UNESP, Bauru, como parte dos requisitos para obtenção do título de graduação em Pedagogia, sob a orientação da Prof.^a Dr.^a. Marisa da Silva Dias.

Banca examinadora

Prof.^a Dr.^a. Marisa da Silva Dias – orientadora
Faculdade de Ciências – UNESP - Bauru

Profa. Ms. Maria Lúcia Panossian
USP – Universidade de São Paulo

Prof. Dr. José Roberto Boettger Giardinetto
Faculdade de Ciências – UNESP - Bauru

**BAURU
2011**

Agradecimentos

Inicialmente agradeço a Deus, pois sem Ele eu não estaria aqui e nem teria conseguido chegar onde cheguei.

Agradeço à minha orientadora Professora Doutora Marisa da Silva Dias, um muito obrigado pela dedicação, pelo aprendizado, e também pela sua compreensão e profissionalismo.

Ao Professor Doutor Macioniro Celeste Filho e a Professora Doutora Thaís Tezani que ministraram as disciplinas Metodologia da Pesquisa em Educação I e II, pelo auxílio e condução na primeira etapa de trabalho, por todas as suas dicas e direcionamentos prestados.

Agradeço ao Professor Doutor José Roberto Boettger Giardinetto, que mesmo indiretamente contribuiu para o desenvolvimento deste projeto.

Um agradecimento especial ao Professor Doutor Jair Lopes Júnior que me auxiliou no desencadeamento de idéias para o desenvolvimento do presente projeto e pela disponibilidade de amparo.

Um agradecimento mais que especial às minhas colegas de curso, amigas e companheiras que vou levar para a vida toda (Aline Diniz de Amorim, Camila Bissaco de Sousa, Fernanda Aparecida da Silva Bicudo, Larissa de Souza Soares, Rosilene Alves Casa Velha e Eliana Monteiro), pela amizade, apoio, incentivo, muito obrigado por tudo!

Aos colegas de curso por compartilhar experiências e dificuldades como também pelo companheirismo e solidariedade.

A todos os professores do Curso de Pedagogia da Unesp campus de Bauru, e aos professores que nos deram aula nesses quatro anos.

Agradeço com muito carinho minha família, principalmente meus pais Margarida de Macedo Alves e Wilson Aparecido Alves pelo incentivo, amor, dedicação. Amo vocês!

E, finalmente, agradeço a todos que me ajudaram direto ou indiretamente para o desenvolvimento deste projeto. Um MUITO OBRIGADO a todos vocês!

EPÍGRAFE

Definição de Matemática

"Seria possível dizer o que é a Matemática se esta fosse uma ciência morta. Mas a Matemática é, pelo contrário, uma ciência viva, que se encontra hoje, mais do que nunca, em rápido desenvolvimento, proliferando cada vez mais em novos ramos, que mudam não só a sua fisionomia, como até a sua essência."

José Sebastião e Silva

RESUMO

O objetivo do presente trabalho é uma análise das ações de professora e alunos quando inseridos no processo de ensino-aprendizagem, em aulas de matemática, em uma turma de terceiro ano do Ensino Fundamental. Uma proposta didática foi desenvolvida levando em consideração a História do número, enquanto construção humana, considerando sua evolução, por meio de seus nexos conceituais, de forma que o processo de ensino-aprendizagem possibilitasse a construção do pensamento teórico. Este trabalho apresenta um breve estudo sobre a formação de professores, especificamente no início de carreira, pautando-se nas dificuldades e saberes da prática docente e nos parâmetros curriculares que orientaram a proposta didática. Dessa forma, não somente aluno, mas também o professor encontra-se em processo de formação. A partir do estudo para elaboração da proposta didática, o desenvolvimento da proposta em processo de ensino e aprendizagem escolar e análise das ações, foi possível acompanhar o movimento de constituição de um professor-pesquisador em início de carreira.

Palavras chave: Matemática; Números; Ensino-Aprendizagem; Formação de professores; Pensamento teórico.

ABSTRACT

The objective of this study is an analysis of the actions of teacher and students when inserted in the teaching-learning in mathematics classes in a class of third year of elementary school. A didactic proposal construction, was developed taking into account the history of the number as a human, considering its evolution through its conceptual nexus, so that the teaching-learning process would enable the construction of theoretical thought. This paper presents a brief study of teacher education, specifically early career, basing themselves in difficulties and knowledge of teaching practice and curriculum framework that guided the didactic proposal. Thus, not only students but also teachers are undergoing training. From the study for the preparation of didactic proposal, the proposal development process in teaching and learning skills and analysis of actions, it was possible to follow the movement of formation of a teacher-researcher in early career.

Keywords: Math; Numbers; Teaching and Learning; Teaching training; theoretical thinking.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 _____ 57

Figura 2 _____ 58

Figura 3 _____ 59

Figura 4 _____ 60

Figura 5 _____ 61

Figura 6 _____ 62

SUMÁRIO

1 Introdução	11
2 Procedimentos Metodológicos	13
3 Dificuldades e saberes de professores das séries iniciais em início de carreira	18
4 A aprendizagem de números	22
5 Conhecendo a história dos números	28
6 Os principais nexos conceituais do número	31
7 Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática para o ensino dos números nos anos iniciais	35
8 Desenvolvimento da proposta didática	40
9 Resultados e Análises	51
10. Considerações Finais	68

REFERÊNCIAS

ANEXO

1. Introdução

Ao se falar de números imediatamente pensamos em contagem, inferimos à idade, operações, matemática, horas, dinheiro e muitas outras coisas que sugerem quantidade, porém não nos vêm à memória sobre o início desse conceito, quanto ao seu surgimento ou quanto à idéia que gerou sua criação. O presente trabalho tem como subtítulo "Uma proposta para a aprendizagem dos números", ao enfatizar a natureza do número, busca-se compreender suas características fundamentais e inerentes aos símbolos. Desta forma, pretende-se ir além da descrição desses símbolos, visíveis, por vezes sem significado, o propósito é captar a essência dos números por meio dos seus nexos conceituais, considerados aqui a correspondência biunívoca, o agrupamento, a base, o sistema posicional e os símbolos.

De fato o número surgiu de uma necessidade humana de controlar quantidades, à medida que o homem se tornou produtor, mas será que é dessa forma que o conceito de número é ensinado nas escolas? Os professores, principalmente, do Ensino Fundamental referente ao primeiro e segundo ciclos, sabem disso?

Por isso, neste trabalho, o professor será o foco de investigação por ser aquele responsável em mediar pensamento empírico e teórico. Dessa forma, o terceiro capítulo traz uma breve discussão a respeito do início de carreira do professor, em que as dificuldades e os saberes são os itens principais. O recorte de pesquisa contemplou as relações do professor com o conceito de número, na elaboração de uma proposta didática.

A pesquisa parte das indicações dos parâmetros curriculares nacionais (PCNs) de Matemática, que orientam uma proposta didática desenvolvida para um terceiro ano do ensino fundamental. Proposta essa baseada na hipótese de que os números possam ser ensinados, pautados em estudos históricos feitos previamente em diálogo com os parâmetros. A professora-pesquisadora é quem estrutura a proposta e a desenvolve.

Assim, o objetivo da pesquisa é analisar as ações da professora e dos alunos em processo de ensino e aprendizagem em aulas de Matemática e em relação à proposta didática desenvolvida, adequar o tema às propostas oficiais e interpretar a história do número, fundamentada em seus nexos conceituais, de acordo com as hipóteses levantadas pelos alunos, a fim de desenvolver o pensamento teórico. As conceituações de números serão feitas com o intuito de problematizar o agrupamento para o sistema posicional e chegar à forma organizada.

Ainda com relação ao assunto “início de carreira”, o terceiro capítulo faz uma breve revisão na literatura, pautando-se na dissertação de mestrado de Silmara Silva (2007), intitulada “Professores das séries iniciais em início de carreira: dificuldades, dilemas e saberes em relação ao ensino da Matemática”, visando conceituar o início de carreira, a evidenciar a postura do professor diante das dificuldades e os saberes, considerados necessários, para que ele conduza sua prática.

O quarto capítulo apresenta uma crítica à “matemática industrial” e busca estudar algumas hipóteses das crianças em relação ao número. O quinto capítulo é constituído, tendo como pressuposto a história da construção do número, pelos nexos conceituais que contribuíram para a evolução do número. Assim, é reconhecido que a História do número passou por várias etapas para se constituir no símbolo que conhecemos hoje.

O sexto capítulo inicia fazendo uma síntese do pensamento qualitativo e quantitativo na construção do pensamento numérico. A superação do símbolo sem fundamento é pautada na correspondência biunívoca, como princípio do sistema numérico e trata da posição do algarismo no numeral e da base ao trabalhar o nosso sistema numérico.

O sétimo capítulo trata da descrição das propostas pautadas nos parâmetros curriculares nacionais. Foram investigadas as propostas relacionadas primeiro e segundo ciclos (do Ensino Fundamental) por envolver os três primeiros anos e por trabalhar, como fase inicial, com o conceito de número e operações.

O oitavo e nono capítulos referem-se ao trabalho de campo, descrito no segundo capítulo. O propósito do oitavo capítulo é apresentar a proposta didática de forma descritiva. O nono capítulo explora a experiência da professora-pesquisadora, em ter estado em sala de aula, desenvolvendo a proposta didática e ao mesmo tempo estudando sua própria prática.

As ações desenvolvidas na proposta didática se orientaram-se em: relacionar os saberes docentes no desenvolvimento da proposta, pautar-se em orientações dos PCNs e propiciar o pensamento teórico, buscando a transformação do objeto de estudo. A proposta do nono capítulo é interpretar o desenvolvimento da proposta didática apresentada no capítulo anterior. São apresentadas algumas reflexões sobre as ações desenvolvidas em processo de ensino-aprendizagem na sala de aula. Tudo isso para nortear a prática educativa, para que ela seja satisfatória e atenda as necessidades dos que estão envolvidos em tal processo, neste caso, alunos e professores diretamente. Em linhas gerais, procuram-se meios para que o número seja visto como um conceito articulado e culturalmente construído, do mesmo modo, articulado com a realidade e com o contexto escolar, o que contribui no desenvolvimento de

situações pedagógicas, pautadas em seu fundamento, caracterizando, dessa forma, o significado dessas situações, tanto para os alunos quanto para professores.

2 Procedimentos metodológicos

Este trabalho de conclusão de curso teve o propósito de aprofundar meu relacionamento ao ensino e à aprendizagem da matemática, colaborando, assim, com a formação de pedagoga. Para isso, foi escolhido um conteúdo matemático a ser ensinado, desenhada uma metodologia de ensino, selecionado um grupo de alunos em uma escola e analisada minha prática. Ações interligadas que delinearão a temática e o objetivo.

A temática constituiu-se no ensino e aprendizagem da matemática referente ao ensino de números, o enfoque é no processo de formação inicial do professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental e, a aprendizagem, ressalta-se tanto à do professor quanto à do aluno.

Para isso, buscou-se analisar a dialética entre o conhecimento empírico e o conhecimento teórico na formação do conceito de número, com a finalidade de que aluno e professor apropriem-se do significado desse conceito.

Desse modo o objetivo destinou-se a análise das ações que professora e alunos realizaram, quando inseridos no processo de ensino-aprendizagem, em aulas de matemática, em uma turma de terceiro ano do Ensino Fundamental da Escola E.E. Prof. Antonio Serralvo Sobrinho.

Para atingir esse objetivo orientamo-nos por leituras sobre professores em início de carreira e pelos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática, que fundamentaram a elaboração de uma proposta didática.

A escola em questão está localizada no bairro Ipiranga, um bairro periférico, no município de Bauru. A escola funciona nos períodos da manhã e tarde, oferecendo o ensino do 1º ao 5º ano. Ela possui 14 salas de aula, uma sala de informática, uma cozinha, na qual os professores têm livre acesso, uma biblioteca, uma sala aos professores, uma sala para a direção e a secretaria.

Essa turma foi escolhida porque eu já realizava o estágio nesta escola. 2010 foi o primeiro ano da turma, o ensino fundamental de nove anos, pois quando este entrou em vigor, eles já estavam na pré-escola e para que não perdessem um ano, a turma entrou direto no segundo ano. Em 2010 a sala tinha 26 alunos, entre 7 e 8 anos de idade, sendo 15 meninos e 11 meninas.

O presente estudo tem caráter colaborativo e consiste em princípios de pesquisa participante, na qual a professora-pesquisadora se introduz no ambiente a ser estudado. Não somente para compreendê-lo e observá-lo, mas “Sobretudo para mudá-lo em direções que permitam a melhoria das práticas e maior liberdade de ação e de aprendizagem dos participantes. Ou seja, é uma modalidade de atuação e observação centrada em reflexão-ação”. (FIORENTINI, LORENZATO, 2007, p. 74).

Essa modalidade de pesquisa tem como fio condutor a resolução de problemas práticos e o relatório desse tipo de investigação consiste na descrição e análise do trabalho desenvolvido, destacando, sobretudo os avanços obtidos. O objeto de pesquisa visa tomar a formação do professor, buscando o entendimento do fenômeno “formação”, de modo a entendê-lo.

Investigar a formação do professor como um processo contínuo e que considere o seu universo de formação imprimiu uma nova necessidade aos pesquisadores: A de integrar-se ao ambiente próprio do professor como parte do fenômeno que pode causar movimento de formação. No caso do desenvolvimento profissional do professor, trata-se de entender como as ações organizadas para a realização da educação escolar podem revelar esse desenvolvimento. (MOURA, 2004, p.218).

Ainda de acordo com Moura (2004), “Tomar a pesquisa como utilidade é buscar instrumentos que permitem satisfazer a uma necessidade: apreender o movimento que leva o profissional professor de uma qualidade a outra”. (p. 264).

Analisar a própria prática nem sempre é uma tarefa fácil e tranquila, porém necessária à formação do professor, a qual não termina na conclusão do curso de graduação. A formação do futuro professor interage com a produção deste próprio texto, por meio das reflexões sobre as leituras e análises das ações dos alunos.

Inicialmente optou-se pela abordagem colaborativa e a escolha pela participante da pesquisa ocorreu pelo fato que foi observado, previamente, durante o estágio, a dificuldade que os alunos apresentaram em relação aos números e às operações matemáticas.

A coleta de dados constituiu-se em observações iniciais da escola e de aulas durante o 2º semestre de 2010 e 2º semestre de 2011, das ações dos alunos e da professora-pesquisadora durante o desenvolvimento de uma proposta de ensino. As observações iniciais foram registradas em um caderno de observações; as aulas, nas quais foi desenvolvida uma proposta de ensino, foram registradas por meio de dois gravadores e de anotações das observações no caderno após a realização delas.

Todas as aulas foram gravadas, por meio de dois gravadores e transcritas para análise. Os alunos foram divididos em dois grupos e cada gravador foi colocado no centro deles para captar as respostas dadas. As análises foram organizadas de acordo com a sequência didática, ou seja, questões iniciais, situação-problema 1, situação-problema 2 e situação-problema 3.

Para o desenvolvimento de uma proposta de ensino foi realizado um estudo sobre: dificuldades e saberes de professores no início de carreira, aprendizagem dos números, história dos números, o que orienta os Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino de matemática e os principais nexos conceituais do número. Fases permeadas por reflexões sobre textos que abordam o ensino e a aprendizagem, permitindo a formação de concepções sobre os temas tratados.

A sequência didática foi desenvolvida pela professora-pesquisadora durante 6 horas no 2º semestre de 2011. A professora da turma acompanhou todo o processo e colaborou na organização da sala de aula. Na análise dos dados coletados buscamos destacar os momentos que nos pareceram indicativos que podem contribuir para a compreensão do processo de ensino-aprendizagem.

O relato sobre as observações iniciais que se seguem permite contextualizar, mesmo que de forma breve, o ambiente em que foi desenvolvida a proposta de ensino, bem como alguns direcionamentos deste trabalho. Em 2010 o estágio de observação foi realizado na sala de aula da professora que será denominada Diamante.

A professora Diamante tem 54 anos de idade e 25 anos em exercício do magistério, ela está próxima a se aposentar e observa-se que passou por todas as séries dos anos iniciais. Seus métodos de ensino não permeiam apenas por uma abordagem tradicional de ensino, ela diversifica as atividades de acordo com as necessidades apresentadas. Ela não utiliza o livro didático, pois, em sua opinião, não há exercícios que trabalhem bem o conteúdo, “são muito fraquinhos”.

Desse modo ela traz atividades que pesquisa em livros, troca com outras professoras e etc. Seleciona o que julga ser melhor para trabalhar o conteúdo. Diamante diz não ter mais tanta paciência para o ensino, pois já possui um desgaste muito grande, escolheu ser professora por gostar de ensinar e por isso fez o curso Normal, que foram dois anos de Ensino Médio e dois anos de Magistério. Formou-se em Licenciatura em Pedagogia por meio de curso à distância com a duração de dois anos, somente aos sábados, no período integral. Quando foi implantado o programa Ler e Escrever, pela Secretaria de Educação do Estado de

São Paulo ela participou do curso na sua primeira turma, também fez outros cursos oferecidos pelos órgãos municipais e estaduais.

De acordo com ela, a coordenadora a orienta a respeito das atividades a serem trabalhadas, porém o professor ainda trabalha sozinho e também é substituível, e quando o professor está sozinho fica difícil alcançar os objetivos esperados, até mesmo por causa das cobranças burocráticas e as dificuldades.

Diamante apresenta os números aos alunos, em um primeiro momento, com o material dourado. Segundo ela, essa é uma forma de ilustrar o conteúdo, de forma que trabalha bem unidade, dezena, centena, unidade de milhar e assim por diante. Essa etapa não pôde ser acompanhada devido ao fato de eu chegar à escola na metade do ano letivo.

A turma observada tem preferência pela Matemática ao Português e até pedem à professora Diamante para passar “continhas” ou escrever numerais por extenso até o 100. A disciplina é trabalhada três vezes por semana sempre após o recreio, que vai das 15h00min às 15h20min horas. Embora não exista uma carga horária padrão para cada disciplina, percebe-se que cada escola estabelece a carga horária que julga necessária às disciplinas abordadas (anexos A e B). De acordo com a professora Diamante, os conteúdos trabalhados são:

- Sequência dos números;
- Antecessor e sucessor;
- Adição, subtração e multiplicação;
- Sistema de numeração decimal e
- Números pares e ímpares.

A divisão é conteúdo do ano seguinte, porém, se há tempo a professora sempre tenta orientá-los quanto a isso, para que cheguem ao ano seguinte com alguma noção. Em 2010 (2º ano), eles têm que ver até o número 99, ou seja, não é indicado o ensino das centenas, mas os professores trabalham um pouco. O intuito é trabalhar cada casa decimal em um ano.

Na prática os alunos não apresentam maiores dificuldades na contagem, mas quanto ao registro dos numerais eles têm muita dificuldade. Ela trabalha situações concretas, como por exemplo:

- Quantos alunos faltaram hoje?
- Então quantos ficaram?

E assim por diante.

Os alunos têm facilidade em trabalhar com situações concretas, que eles mesmos possam visualizar. Houve um episódio em que um aluno estava com dificuldade para entender a operação $5+0$. Para ele o resultado era 0, a professora explicou várias vezes, foi até a lousa, mostrou, mas ele parecia não entender, do mesmo modo ele não conseguia entender porque $5-5$ é igual a 0.

Como tentativa optou-se mostrar a ele com os dedos, para que ele pudesse visualizar, dessa forma foi feito o seguinte:

A professora disse a ele para que em uma das mãos representasse o número 5 e na outra o número 0. Ele assim fez, a partir disso lhe foi dito que imaginasse que tinha 5 balas e que não daria nenhuma. Em seguida foi perguntado: Com quantas balas você fica? O aluno insistiu em dizer que ficaria com zero. O procedimento foi feito novamente, mas agora com os meus dedos e depois disso ele percebeu que $5+0=5$. Isso ocorreu também com a operação $5-5=0$, pois ele pareceu entender o porquê o resultado é 0. O que inferi por meio desse episódio, foi que na prática, os alunos apresentam mais facilidade, mas quando é para registrar eles têm muita dificuldade.

As observações das dificuldades do aluno foi um dos motivos que originaram esse estudo. Concordo com Moura, (2004) que “O professor se forma ao interagir com os seus pares, movido por um motivo pessoal e coletivo. No seu motivo pessoal, está o conjunto de saberes e expectativas sobre a vida e os rumos que acredita serem válidos para empreender o seu trabalho”. (p. 261).

A postura da professora Diamante pode influenciar a dos alunos em relação à matemática e isto pode ser um eixo norteador para a proposta de ensino deste trabalho.

3. A formação Matemática: Dificuldades e saberes de professores das séries iniciais em início de carreira

O presente trabalho inicialmente buscou estudos que discutem algumas questões de formação, especificamente, de professores em início de carreira como também de algumas propostas pedagógicas e metodologias sobre o ensino da matemática.

A leitura da dissertação de mestrado de Silmara Silva (2007), intitulada “Professores das séries iniciais em início de carreira: dificuldades, dilemas e saberes em relação ao ensino da Matemática” permitiu refletir sobre as dificuldades que os professores dos anos iniciais podem se deparar no início da docência.

O início de carreira é considerado pela autora como a construção do conhecimento da própria identidade profissional em que tudo o que se experimenta, mesmo a frustração, ansiedade e desapontamento são inevitáveis e válidos à aprendizagem. Ao chegar à sala de aula pela primeira vez, o professor iniciante passa pelo “choque de realidade”, termo utilizado pela autora para descrever as reflexões iniciais desses professores no processo de construção de novos conhecimentos com os alunos, na relação da prática com a teoria. Esse é um problema muito sério, pois o professor se vê ilhado frente aos impasses dos quais ele não se sente “familiarizado”, podendo resultar em equívocos didáticos e pedagógicos, no que concerne às formulações de propostas pedagógicas de ensino.

Silva (2007), menciona várias dificuldades que os professores em início de carreira tendem a enfrentar, as “dificuldades com os alunos”, “carga horária excessiva de trabalho”, “dilemas e isolamentos” (p.45), as dificuldades de ordem burocrática como as “condições de trabalho na escola” (desde as exigências das escolas à interferência da direção e de outros membros da escola) e as pedagógicas, como “a estratégia ideal para trabalhar os conteúdos” (organizar e sequenciar os conteúdos e decidir o que é importante ser ensinado). (p.54).

O professor tem que elaborar estratégias para ensinar, pois se o aluno não se envolve, ele corre o risco de ter a “perda gradativa do controle de seu trabalho em sala de aula”. (p. 54). Isso inclui saber o ritmo, devido ao fato de que em uma sala de aula há “diferentes níveis de aprendizagem”. (p.55). Diante das dificuldades apontadas por Silva (2007), saliento outras, relacionadas à formação inicial.

Um dos motivos que me gerou insegurança para lecionar Matemática refere-se a minha experiência como aluna de um curso de Pedagogia, com carga horária que considero insuficiente nessa área do conhecimento. Meu curso oferece duas disciplinas voltadas ao

ensino dos conteúdos matemáticos, uma delas é específica para a Educação Infantil e a outra para os anos iniciais do ensino fundamental, sendo que ambas têm carga horária de 60 horas (anexo C). O que é aprendido, por mais que seja bem ensinado, não corresponde às necessidades que temos de entendê-la, considerando, primeiramente que, como educadores, teremos que ensiná-la. Segundo, que a aprendizagem da matemática no ensino fundamental e médio público não tem sido eficiente, como pode ser observado pelas avaliações institucionais brasileiras.

Dessa forma, sinto-me despreparada para organizar o ensino, por exemplo, como aponta Silva (2007), “como lidar com os conteúdos escolares no sentido de organizá-los e identificar o momento ideal para avançar com a matéria sem que haja prejuízo aos alunos”. (p.56).

Por isso defendo a necessidade da disciplina de conteúdos e metodologias de matemática nas séries iniciais com maior carga horária do que a de Educação Infantil, mesmo que tenha uma continuidade, constituindo um segundo módulo. Isso não quer dizer que os conceitos matemáticos voltados à Educação Infantil sejam menos importantes, pelo contrário, tais conceitos como: maior/menor, grande/pequeno, perto/longe, alto/baixo, entre outros são as bases para a aprendizagem de conceitos específicos, relacionados à matemática, porém não carecem expansão da carga horária devido a menor complexidade do processo de ensino-aprendizagem. Esse foi o desafio que fez com que optasse pela ênfase, nesse trabalho, ao ensino da Matemática nos anos iniciais, em que os conceitos são mais específicos e aprofundados.

Não é fácil se posicionar a favor de uma carga horária maior relacionada ao ensino de matemática uma vez que muitos de nós, alunos do curso de Pedagogia, escolhemos esse curso para fugir da Matemática, cuja causa pode estar relacionada à falta de compreensão dessa área do conhecimento. Porém, temos que ensinar matemática e, se não tivermos uma base suficiente, o aprendizado dos alunos será deficitário podendo restringir-se a uma memorização de algoritmos e pouco representativa de algum significado.

Daí, a importância de se ter uma boa formação, pois um dos fatores dilemáticos desse processo é a relação entre a falta de domínio de conteúdos específicos, e, resistências, diante de situações matemáticas, provenientes da vivência, enquanto alunos do ensino fundamental e médio. Essas concepções, formadas ao longo da vida no processo de ensino-aprendizagem, podem refletir no ensino, pois são preexistentes em relação às novas práticas a serem desenvolvidas no início de carreira.

Concordo com Lima e Brito (2001), que “se os futuros professores, que ensinarão os conceitos matemáticos elementares às crianças, escolhem seu curso por haver pouca Matemática, muito provavelmente terão dificuldades, no futuro, para ensinar os conteúdos matemáticos”. (p.108). Dessa forma a aversão à Matemática, nomeada por Papert (1985), como “Matemafobia”, pode resultar dificuldade e baixo desempenho no ensino dessa disciplina.

Reforçando tais pensamentos, Lorenzato (2006), diz que “É importante que o professor compreenda claramente tais conceitos [matemáticos], para que ele possa ter segurança na condução das atividades com as crianças”. (p. 25). Para ele, o educador não pode exercer seu papel de professor ou professora com competência e qualidade se não possuir a formação profissional adequada e muito menos sem um sólido conhecimento dos saberes.

Tais saberes são elencados por Silva (2007), pautadas em Ponte (1998), como “saber e gostar da disciplina que leciona”, “conhecer o currículo, ser capaz de recriá-lo segundo sua situação de trabalho”, “conhecer seus alunos” (suas dificuldades e necessidades), “conhecer sobre o processo de aprendizagem, dominar vários métodos e técnicas de ensino”, “ser capaz de relacioná-los com os objetivos e conteúdos curriculares”, “conhecer seu contexto de trabalho” (sua escola e o sistema educativo); e “conhecer a si mesmo enquanto profissional”. (p. 47).

Contando que a atividade do educador também é ensinar aos seus alunos conteúdos matemáticos, os cursos de formação em Pedagogia precisam de algum modo, subsidiar seus licenciandos a um ensino que proporcione a compreensão do significado dos conceitos matemáticos. Por isso, a ênfase no aspecto do professor ter essa compreensão, para que ele possa, de forma didática, tornar os conteúdos, da matemática escolar, mais apropriados aos seus alunos. Isso não quer dizer que o professor banalize ou reduza o conhecimento matemático a ser ensinado, mas torná-los mais acessíveis aos alunos e, aproximá-los do desenvolvimento do pensamento teórico.

Assim, concordamos com Brito (2001), da necessidade de “formar professores de Matemática preocupados com a criança e ter cursos de formação que se preocupem em formar professores aptos a atuar em uma sociedade em constante mudança”. (p.64).

Os cursos de formação de professores (particularmente aqueles que formam professores de primeira a quarta séries) deveriam ter como um objetivo de considerável importância o conhecimento sobre as habilidades básicas. Baseados no fato de que a aprendizagem atua sempre em três domínios diferentes, isto é, o

cognitivo, o afetivo e o motor, o ensino destas habilidades deve visar uma aprendizagem que desenvolva o potencial nessas três áreas. Além do desenvolvimento da competência em matemática, deve-se desenvolver também, na criança, um conjunto de atitudes positivas com relação à matemática. (BRITO, 2001, p. 59).

Sabemos que as dificuldades na formação inicial perpassam pela estrutura do curso de Pedagogia, que tem a missão de formar tanto o gestor quanto o professor, seja na Educação Infantil, seja no Ensino Fundamental dos anos iniciais. O ponto de partida são os cursos de formação, que deveriam discutir essa situação, visto os saberes a serem conhecidos pelos professores.

Silva (2007), classifica esses saberes em “conteúdos de ensino, currículo, aluno e processo instrucional” (p.44). A autora faz menção a quatro categorias de saberes construídos no percurso profissional docente, de início ela cita os “Saberes profissionais” nos quais se limitam à produção de conhecimento e que por meio da prática docente são mobilizados outros saberes, os “saberes pedagógicos” que por sua vez são provenientes da reflexão sobre a prática educativa.

Os “Saberes curriculares” são os que correspondem aos discursos, objetivos, conteúdos e métodos, que adentram nos conteúdos de ensino, currículo e processo instrucional e por fim o “Saber experiencial” que os professores e professoras adquirem durante o exercício de sua prática, um saber estabelecido no fazer do docente, o saber construído na composição de sua profissionalização. (p 48).

Essas reflexões sobre as dificuldades do professor em início de carreira, bem como, os saberes necessários para subsidiar sua atividade de ensino, especialmente, da matemática, colocou esse trabalho na perspectiva da análise da própria prática. Para isso, buscou-se compreender os elementos necessários para o desenvolvimento dos saberes que norteiam o ensino da matemática nas séries iniciais, sobretudo dos números.

4 A aprendizagem dos números

Numa primeira reflexão pensar em números significa pensar em contagem, em quantidade e operações, o que parece muito fácil para nós adultos, pois já adquirimos certa prática com nosso sistema de numeração. Para as crianças é um processo de descoberta, de possibilidades e tentativas para conseguir entender como funciona o sistema numérico. Quando as crianças têm consciência de sua utilidade além dos muros da escola, ou seja, da sua utilidade extra escolar ela muda a compreensão de mundo.

Para Zunino (1995), “Se reconhecermos que o sistema de numeração é um objeto de conhecimento muito complexo, reconheceremos também que sua compreensão não pode ser conseguida simplesmente através de explicação acerca do valor das dezenas ou das centenas”. (p.79).

Por mais que as crianças “conheçam” a representação convencional dos números e ainda que estejam resolvendo cotidianamente contas na escola, elas formulam suas próprias hipóteses a fim de constituir sentido aos símbolos que são tão explorados nas práticas escolares, bem como nas práticas sociais.

Dessa forma, se for pedido a uma criança de 3 ou 4 anos que conte até 10, geralmente ela o faz de imediato e até conta nos dedos, isso mostra que ela já adquiriu um modo de contagem, que nem sempre reflete seu significado, pois se a criança consegue recitar os números, não quer dizer que internalizou este conceito. Além disso, ao representar esses números por meios dos registros, a criança nessa idade geralmente não tem a percepção simbólica associada à quantidade. Pode-se perceber que o primeiro contato que a criança tem com o número está relacionado às representações orais, da mesma forma que a aprendizagem da língua natural.

O numeral existe sob forma de algarismo no caderno, livro, na fachada de uma casa. Mas o número só existe na mente humana quando e enquanto ela o cria. Esta existência subjetiva do número, a única que lhe é possível, chama-se cardinalidade, que é a potência mental pessoal de imaginar a quantidade para além do senso numérico. (LIMA, 2005, p.188)

Desse modo, o numeral, que são as representações gráficas feitas para representar quantidades, precisa ter relação direta com essas e, a criança, necessita ter clareza dessa relação para posteriormente fazer movimentos de pensamento empírico (ligado à percepção)

com o teórico (ligado a sua construção lógica). Sabe-se que é possível contar sem pensar numericamente, basta aprender a recitar a sequência numérica.

Ainda segundo Lima (2005), “Na linguagem numérica, esta relação entre a prática do fazer número e a síntese do pensamento numérico é fundamental para o aprendizado matemático. Mas fazer número não é escrever numeral; é fazer correspondência biunívoca.” (pp.190-191).

Nesse caso, um professor despreparado entende como aprendido o conceito de número, quando a criança recita os numerais e acaba por não desenvolver no seu aluno a correspondência biunívoca (ou correspondência um-a-um).

Segundo Zunino (1995), “As crianças têm múltiplas experiências relacionadas com o conhecimento matemático e estas experiências tinham que constituir-se em objetivo de análise no marco escolar”. (p.35). A Matemática necessita ser vista de maneira articulada, ser praticada, analisada e relacionada às outras áreas no intuito de desmistificar a Matemática da sala de aula, que fica fora da realidade, sendo somente uma propagação de símbolos e algoritmos.

Um procedimento pedagógico é tomar como ponto de partida àquilo que o aluno já sabe para depois associar ao conhecimento científico, e transpor a linguagem do senso comum à linguagem matemática. “Isso significa aceitar que os alunos inicialmente se expressem através de sua linguagem para, depois, apresentar os termos já consagrados pela linguagem matemática e, finalmente, os símbolos matemáticos”. (LORENZATO, 2006, p. 47). O professor não inicia um processo educativo a partir do “nada”, mas dá continuidade à formação da criança.

Zunino (1995), apresenta alguns exemplos de como as crianças realizam a correspondência um-a-um. Entre eles a repetição do mesmo numeral tantas vezes quanto são os objetos que desejam representar. Essa é uma forma das crianças tentarem entender o sistema numérico, fazendo inferência do símbolo à quantidade, ou seja, se uma criança tem 6 canetas e deseja representá-las, é comum que registre o numeral 1 seis vezes consecutivas de modo que cada símbolo 1 equivale a uma caneta.

Uma diretriz didática pode ser a de trabalhar com as formas de representação que as crianças considerem válidas, e, a partir daí, comparar as estratégias utilizadas, discutindo sobre a eficácia de cada uma. Isso não significa deixar de lado a representação convencional, mas articulá-la com a representação “criada” pela criança. O objetivo é propiciar situações de aprendizagem que permitam aos alunos a compreensão das razões que fundamentam a

representação convencional, considerando que, dificilmente o fariam sozinhos. Por isso a mediação do professor preparado conceitualmente para esse fim.

Enquanto continuarmos ensinando procedimentos mecânicos sem criar as condições que permitam aos alunos descobrirem os fundamentos desses mecanismos, enquanto não favorecermos a utilização das estratégias que as próprias crianças possam elaborar para resolver e representar as operações teremos que continuar aceitando que as contas sejam interpretadas como truques inventados por um mágico, como entidades que obedecem a regras próprias, independentes das ações de “agregar” e “tirar”. (ZUNINO, 1995, p. 84).

Para nós “ensinar procedimentos mecânicos” significa informar, e com isso, espera-se que o aluno memorize, eliminando a possibilidade de ele construir significado à Matemática. Segundo Lima (2005), nessa perspectiva, “... ensinar é mostrar, repetir, copiar e fazer muitos exercícios”. Essa é uma forma de dar continuidade ao currículo da “matemática industrial” dentro da escola, que visa o treinamento, tendo como método a repetição. (p. 193).

Por matemática industrial entende-se aquela matemática mecânica, pronta e acabada, portanto a-histórica. Mostra uma concepção linear e estática do conhecimento humano. Para que as pessoas se apropriem desta matemática, basta apenas: mostrarmos os conceitos a serem desenvolvidos; mostrar o seu funcionamento; treiná-los, exaustivamente, a partir de exercícios e avaliar a aprendizagem. (LIMA, 2005, p. 193).

Dentro desse conceito o autor descreve a Matemática como uma disciplina de duplo sentido, “por um lado é uma área curricular e por outro um conteúdo disciplinador da mente, que visa disciplinar o aluno para a atividade industrial na fábrica tendo por objetivo programar os alunos para as atividades de cálculo necessárias para o trabalho” (p. 194).

Dessa forma, quando o ensino se volta à repetição dos conteúdos e, no caso dos números, recitar ou escrever o número como algo sem sentido, estamos reproduzindo o currículo industrial pela mecanicidade, e considerando a aprendizagem como treinamento de respostas certas. Por mais que atualmente haja trabalho em grupo ou jogos, ainda trabalha-se com o princípio da repetição e da cópia, e dos tão conhecidos exercícios de fixação, pois não é uma questão de variar recursos e sim do potencial da mediação do professor.

O currículo industrial parece orientar práticas docentes, ainda hoje, pois ao invés de investir em uma aprendizagem para o desenvolvimento de mentes autônomas, a orientação volta-se para formação de mentes disciplinadas e Lima (2005), coloca que “Precisamos pensar em como fazer a transição do currículo industrial para o educacional. Para o currículo que coloque a personalidade como centro da atividade educativa”. (pp. 199-200).

Na matemática educacional “operação e conhecimento são criados pelo sujeito em seu processo da aprendizagem conceitual.” (p. 202). Portanto, a formação de conceitos matemáticos caminha entre o empírico e o teórico. O pensamento empírico se caracteriza pela descrição das observações sensoriais e está relacionado a ele o que “se expressa pela categoria de existência, o que caracteriza o pensamento empírico não são os elevados níveis raciocínio e sim sua base”. Já o pensamento teórico incorpora o empírico e responde as ligações da diversidade de aspectos na sua formação (DIAS, 2007, p. 50).

E, ainda, segundo a autora “É na atividade produtiva dos instrumentos, materiais ou ideais, que o homem desenvolve o pensamento teórico”. (p.50). Portanto, é na superação da simples manipulação do objeto que as crianças poderão desenvolver o pensamento teórico, utilizando-se do pensamento empírico como ponto de partida. Dialogando com as leituras de Lima (2005), e Dias (2007), concebemos um ensino que priorize o indivíduo como sujeito de sua aprendizagem, à medida que constrói o pensamento teórico em constante atividade.

Assim, é indispensável a mediação de um educador que oriente o processo e que conheça e saiba aplicar as competências de moderador, de modo a conceber o conceito intencionalmente dirigido, para que seja construído com objetividade, exigindo, por sua vez, domínio especial dos objetos com as suas particulares relações e conexões. Desse modo, o objeto pensado ou concebido passa a existir para a consciência, sendo que o aluno vai adquirindo os preceitos adequados e os traduz fazendo conexões internas, concebendo o pensamento teórico.

A formação do conceito de número pela criança perpassa a compreensão da escrita simbólica e, geralmente, a linguagem escrita da matemática parece ser complexa a elas. Isso é devido à “aritmética infantil” (ZUNINO, 1995, p. 56), aritmética criada por elas, que tem por base problemas com objetos reais, ou seja, ao contar nos dedos ou utilizar-se de traços para contar, a criança parece não ter muitas dificuldades.

Isso ocorre porque, frequentemente, as crianças não compreendem a necessidade ou a lógica da linguagem formal presentes na escola e, de acordo com Zunino (1995), “como resultado, surge uma extravagante aritmética escrita, separada por um abismo em relação ao conhecimento informal das crianças”. (p. 96). Tomando como base um exemplo prático: as crianças que vendem bala se saem muito bem ao trabalhar com situações concretas, como voltar o troco. Seu raciocínio imediato é perceptível, mas ao pôr isso no papel, os procedimentos são outros, isso pode ser devido à falta de utilidade que a representação escrita significa para elas.

Como fazer para evitar essa separação entre o conhecimento das crianças e a linguagem formalizada da Matemática que a escola pretende ensinar-lhes? A sugestão é tomar como ponto de partida situações-problema reais ou hipotéticas no lugar de apresentar contas carentes de significado. Utilizar-se de exemplos práticos é uma estratégia de que o professor dispõe. Quando ele percebe que as crianças entenderam, esse pode ser o momento de transpor isso para o papel, registrar, e aos poucos, orientá-las a transformação da linguagem pessoal à social.

Por exemplo, as crianças descobrem o valor do zero como ausência de quantidade, e o utilizam para essa representação. Muitas delas reconhecem que o zero é um elemento neutro na soma e na subtração, porém na escrita numérica o zero varia de significado.

As crianças reconstróem desde muito cedo algumas das regras que regem o sistema posicional e as utilizam nas opções para interpretar e comparar quantidades. São capazes de raciocinar frente às situações-problema que lhes são formuladas e de encontrar estratégias inteligentes para resolvê-las. (ZUNINO, 1995, p. 92).

Zunino (1995), cita em seu livro “A matemática na escola: aqui e agora” o exemplo de que há casos em que os alunos escrevem o zero para representar o resultado da subtração, por exemplo, $5-8=0$. Isso ocorre devido ao fato de que a criança, no início da escolarização, entende que a única solução é subtrair 5 de 8. É comum que ela pense que: Se tenho 5 como vou tirar 8? Por isso o zero, pois ela subtrai 5, que é o possível e já fica sem nada. Tudo isso porque se alguém lhe pede uma quantia em dinheiro emprestado maior do que tem, o máximo que poderá fazer é emprestar tudo e ficar com nada, ou seja, zero.

Muitas vezes o contato com o sistema posicional é de forma empírica, a criança tem a necessidade de construí-lo para si, a fim de compreender sua totalidade, compreender os princípios que o regem, ou seja, constituir o conceito teórico.

Não sabemos exatamente quais as idéias que as crianças estabelecem acerca do sistema de numeração, as reais dificuldades que elas enfrentam para tentar compreendê-lo. Por isso muitas vezes, os procedimentos utilizados por elas são ignorados, porém podemos começar formulando hipóteses ao que nos parece ser a lógica utilizada por elas.

A sugestão é investigar o que os alunos sabem a respeito, assim é possível interagir, formular problemas com o objetivo da constituição do significado. Isto é, abrir caminho para que ela faça e pense matemática, ao conhecer a realidade entendida mais amplamente como a cultura humana herdada, e não somente na realidade das relações imediatas.

Para que o professor possa interagir com essa finalidade, da construção do significado, é necessário que ele próprio tenha o conceito de número coerente com o conceito teórico desse. Por isso, neste trabalho, a necessidade de estudarmos a história dos números.

5 Conhecendo a história dos números

Sabemos que não vamos esgotar o estudo de tudo o que já se produziu sobre a história dos números. Porém, concebemos como necessário nos aproximarmos dela para compreensão de seu desenvolvimento como prática humana.

Todos nós, seres humanos, temos a necessidade de contar, para tanto, dispomos dos números e também das suas representações, os numerais, que nem sempre foram essas, considerando que nossos antepassados passaram por vários impasses até chegar ao símbolo conhecido por nós.

Houve um tempo em que o ser humano não sabia contar, ou seja, o homem não nasceu com essa aptidão. Cada civilização inventou a sua maneira devido à sua necessidade, uns utilizavam pedrinhas, outros as partes do corpo, alguns utilizavam outros elementos da natureza, tudo isso tentando sistematizar suas idéias.

As dificuldades de quantificar foram aparecendo à medida que o homem se tornou produtor, portanto de acordo com Ifrah (1985), “A invenção dos números deve ter correspondido a preocupações de ordem prática e utilitária” (p.25), pois não dava mais para olhar para determinada quantidade de objetos e saber quanto tinha.

Ainda, segundo o autor, “Na prática, quando queremos discernir esta ou aquela quantidade, recorremos à memória ou a procedimentos como a comparação, a decomposição, o agrupamento mental, ou mais ainda, à faculdade abstrata de contar” (p.20).

O senso numérico, o qual nós, e inclusive outros animais, possuímos, consiste em olhar para uma quantidade de coisas e “saber” essa quantidade, ou seja, saber operar com ela. Isso não funciona para quantidades maiores, pois nosso senso numérico tem limites os quais nos levam a muitos erros.

O senso numérico é a sensação das quantidades,

O olho não é um “instrumento de medida” suficientemente preciso: seu poder de percepção direta dos números ultrapassa muito raramente – para não dizer nunca – o número 4! Portanto, as faculdades humanas de percepção direta dos números não vão além do número 4. (IFRAH, 1985, p. 21).

Ainda, segundo Ifrah (1985), “Nosso ancestral remoto devia no máximo poder estabelecer uma diferença nítida entre a unidade, o par e a pluralidade”, (p. 17). Os números um e dois foram os primeiros conceitos numéricos inteligíveis, por representar o pouco, o mínimo, sendo que o número três foi assim, sinônimo de pluralidade, multidão e amontoado.

A contagem diz respeito a um fenômeno mental complexo, intimamente ligado ao desenvolvimento da inteligência e inicia-se a correspondência um-a-um que permite a

possibilidade de comparar com facilidade duas coleções de mesma natureza, sem recorrer à contagem abstrata.

Para Ifrah (1985), “A mão do homem é portadora de uma espécie de “instrumento natural” particularmente designado para a aquisição dos dez primeiros números e o aprendizado da aritmética elementar”. A mão do homem foi sua primeira ferramenta de contagem e ele fez bom uso dela, obteve progresso chegando aos processos e simbologias que temos hoje. “A mão do homem se apresenta, assim, como a máquina de contar mais simples e mais natural que existe. E é por isso que ela exerce um papel considerável na gênese do nosso sistema de numeração”. (p.50).

A necessidade de praticidade fez com que o homem criasse uma base numérica, mas essa base precisava ser de fácil memorização. “Pelo número de dedos e graças a sua relativa autonomia e grande mobilidade, ela constitui a coleção de conjuntos padrão mais simples de que o homem dispõe”. (p.50). Foi devido ao conhecimento acumulado de contar com os dedos que provavelmente tenha sido a escolha pela base dez. Essa escolha se tornou comum até nos dias atuais, “De fato, como a humanidade aprendeu a contar nos dez dedos da mão, esta preferência quase geral pelos grupos de dez foi comandada por este acidente da natureza que é a anatomia das nossas duas mãos”. (IFRAH, 1985, p. 58).

Outro método concreto foi o uso de pedras, ou dos agrupamentos de pauzinhos, conchas, frutos duros etc., oferecendo um “sistema de contagem silenciosa” (IBID, p. 25) que não exige muito da memória. Esses foram os primeiros indícios de representação e cálculo, que consiste num processo de adequado à comunicação, visto que a comunicação constituiu um instrumento capaz de dar forma à ação social, no sentido da mudança e da transformação. O uso de pedras e dos demais objetos foi uma forma primitiva de realizar cálculos que posteriormente foi substituído pelo cálculo escrito por meio dos algarismos arábicos.

A escrita foi inventada não apenas para responder às necessidades de representação visual e de memorização do pensamento (sentidas por todo indivíduo que vive num grupo social adiantado), mais também e, sobretudo para anotar a linguagem articulada. É claro que ela reproduz a linguagem articulada, mais permite, além disso, a apreensão do pensamento, levando-o a atravessar o espaço e o tempo. (IFRAH, 1985, pp.30-31).

Mesmo tendo certo controle sobre a contagem, nossos antepassados tiveram a necessidade de registrar esse pensamento, essa era uma forma de comunicar ao outro qualquer tipo de cálculo ou resultado sem ter de recorrer à acessórios como as mãos, a recontagem, ou mesmo a visualização das quantidades dos objetos.

Como vimos o sistema numérico é uma das invenções mais evoluídas que temos, e não foi sempre assim, nossos antepassados permearam entre vários meios para chegar ao número e seu registro. Devido a isso conhecer somente o símbolo não basta, precisamos passar pela construção do número, de suas propriedades, e suas formas de representação.

6 Os principais nexos conceituais dos números.

Esse capítulo visa refletir sobre a construção e composição dos números além de sua representação simbólica destacando o pensamento tanto quantitativo quanto qualitativo, o qual pouco trabalhado na apresentação do sistema de numeração decimal. Para isso, baseamos-nos em Lima (1994), Dias (2011), Dias; Moretti (2011), Dias (2007) e Dias; Manzoni (2011).

Todos nós procuramos as qualidades que nos interessam a certo universo de coisas úteis para atender nossa necessidade. Por exemplo, número 5 pode representar a quantidade cinco como também, em outra situação, ter outro significado como na placa MPQ 0154 de um carro. Neste caso, o 5 é parte de um código de identificação.

Da mesma forma, num elevador que possui os seguintes botões: T, 1, 2, 3, 4, 5, 6..., o 5 representará o andar, o número 525, na base dez, tem o 5 que representa cinco unidades e tem o que representa cinco centenas. Esse é o pensamento qualitativo, ou seja, é o que qualifica algo proporcionando àquele que quer entender certa concretude ao que precisa ser entendido. Para que o aluno compreenda o que é qualidade, é interessante que o professor favoreça seu conhecimento, à medida que chame sua atenção a essas peculiaridades do número para que ele faça associações dos diversos usos dos números.

A quantidade também existe em todas as coisas e a percebemos através dos nossos sentidos. Em qualquer ambiente em que entramos formamos mentalmente conjuntos ou coleções, ou seja, a todo o momento, mesmo não conscientemente, percebemos quantidades. Ao comparar as quantidades de elementos de duas ou mais coleções, ampliamos a idéia de muitos, um tanto vaga, para a idéia de “mais que”, “menos que” ou “tanto quanto”. Portanto a idéia de quantidade está diretamente ligada às perguntas: Quanto e Quantas?

É importante que o professor trabalhe a relação dialética entre qualidade e quantidade para a formação do pensamento numérico pelos alunos, pois eles constituem o conceito de número, sendo a comparação entre duas quantidades, mesmo as diferenciando por meio das qualidades, o início da superação do senso numérico.

Nesse sentido um nexo conceitual do número é a enumeração, que consiste em comparar elementos de dois conjuntos distintos.

...a estratégia da enumeração não nos permite responder quantos elementos há em um conjunto determinado. Apenas nos garante a comparação entre duas coleções de modo

que possamos afirmar se ambas têm o mesmo número de elementos ou qual é mais numerosa, no caso de conjuntos finitos (DIAS; MORETTI. 2011. p. 17).

Já na numeração consegue-se ter a noção quantitativa, ou seja, quantos objetos têm em cada coleção. Por isso a enumeração pressupõe ordenação enquanto numeração pressupõe cardinalidade.

Ainda de acordo com Dias e Moretti (2011), “A idéia primitiva de número desenvolveu-se tendo como apoio o conceito de cardinalidade, sendo que o número cardinal buscava apenas responder à quantidade de elementos de um determinado conjunto por meio da correspondência biunívoca”. (p.32).

O número cardinal visa expressar uma quantidade absoluta enquanto o número ordinal indica ordem em que determinado numeral se encontra numa sequência. Segundo Georges Ifrah (1985), foi graças aos seus dez dedos que o ser humano adquiriu gradualmente a noção desses dois pontos de vista fundamentais para a idéia de número: o cardinal, que se baseia na contagem por correspondência um a um, e o ordinal que se refere à organização de uma sucessão, a uma noção de ordem. (p.51).

Ao ensinar os números muitas vezes não é trabalhado o fato que o número cardinal e o ordinal estão diretamente ligados, sendo que ao indicar um número cardinal, como quantidade, perpassamos por uma ordem de sucessão chegando ao número ordinal. A sugestão é não apresentar esses dois conceitos somente como distintos, mas sim apontar suas relações dialeticamente.

Muitas vezes utilizamos códigos numéricos, como o número de telefone, os números nas placas de automóveis ou os códigos de barras, que não apontam se o número é cardinal ou ordinal, o que são boas oportunidades para que o aluno perceba a distinção e ao mesmo tempo perceba a integração de ambos.

Também compõe o conceito de número sua história, sua evolução. O objetivo de trabalhar com o passado fazendo analogias com o presente é uma forma de explicitar que houve uma época em que nossos antepassados contavam diferente de nós hoje, porém algumas idéias estão incorporadas no nosso sistema. Além disso, explicitar que desde os primórdios o homem teve que criar meios para sua sobrevivência e, em determinado momento, o senso numérico não era suficiente e, por isso, ele teve que elaborar outra forma para controlar quantidades. É necessário proporcionar às crianças ocasiões para o exercício do controle da quantidade, como fruição do pensamento numérico.

Essa é uma maneira de mostrar à criança a importância que o conceito de número possui na evolução humana e que ao começar a produzir, o homem desenvolveu o controle da variação quantitativa. A criança não se sentirá alheia a sua história, ao contrário, ela se sentirá parte dessa construção humana.

As necessidades da representação de quantidades, os numerais, também tiveram história.

Na história humana, as quantidades dos animais para se contar ultrapassaram os dedos das mãos. O pastor passou a usar objetos da natureza para contá-los. Como por exemplo: pedrinhas, cortes de madeira, nós em cordas e muitos outros objetos são usados na contagem como prolongamento dos dedos. Os cortes na madeira, os nós em cordas e as pedrinhas são outros tipos de numerais criados pelos homens. (LIMA; TAKAZAKI e MOISÉS, 1994, p.141).

Em determinado momento esses “numerais objetos” (LIMA; TAKAZAKI e MOISÉS, 1994, p. 118), não satisfaziam mais as necessidades de comunicação, e assim desenvolveram-se outros.

Número é a idéia que o homem inventou para controlar a quantidade. Tem-se um número quando existe uma correspondência biunívoca (ou correspondência um-a-um), que consiste, por exemplo, em representar uma pedrinha para cada ovelha. Nessa correspondência não há pedrinha sem ovelha, entre uma coleção que se quer contar (ovelhas) com os elementos do numeral objeto (pedras). O numeral é tudo o que pode ser usado para mostrar e registrar o número, portanto, interliga-se com ele.

Além da correspondência biunívoca nosso sistema de numeração corresponde o agrupamento e a posição.

O desenvolvimento do pensamento numérico requer a unidade do diverso, do movimento dialético entre qualidade e quantidade, da correspondência um-a-um e sua superação – correspondência um-a-vários – dada pelo agrupamento, símbolos e sua síntese maior dada pela organização posicional com uma quantidade finita de símbolos. (DIAS; MANZONI, 2011, p.17).

“A idéia de agrupamento é um dos saltos conceituais da criação numérica” e a negação da correspondência um-a-um. A regularidade no agrupamento é indicativa da base numérica (DIAS, 2011, p. 8). No nosso sistema atual temos a base dez, porém ao longo da história observamos o uso de outras bases. Mesmo atualmente, nos sistemas eletrônicos, usa-se a base dois, base binária.

Nosso sistema numérico utiliza-se da posição do algarismo no numeral para representar o agrupamento. Poderíamos ter um registro para cada agrupamento, mas isso teria

demasiado dispêndio de memória quando vamos além das relações mais imediatas. (DIAS, 2007, p. 15).

...observa-se que o fato de o indivíduo operar com números não significa que possua o conceito para si, de apropriação coerente com a significação desenvolvimento histórico humano, pois as aptidões humanas sintetizadas no numeral não evidenciam o processo de sua constituição. (DIAS; MANZONI, 2011, p.10).

De fato o conceito de número só se constrói quando abordados seus nexos conceituais e os percursos que caracterizaram essa construção histórica e humana com a finalidade de desenvolver o pensamento teórico que consiste no “conhecimento de uma transformação responde o porquê ocorre... constituinte do conceito [teórico]” (DIAS; MANZONI, 2011, p.3).

Recitar a sequência numérica: 1, 2, 3,..., não quer dizer que o indivíduo se apropriou do conceito teórico sintetizado nesses símbolos, pois depende do modo como se obteve tal conhecimento. Isso pode ter acontecido pela memorização de forma recitativa que caracteriza um modo empírico de conhecimento. (DIAS; MANZONI, 2011, p. 2)

De acordo com Dias (2007), “O fato de reconhecer somente sua forma escrita e verbal atual [dos numerais] e operar suas técnicas algorítmicas pertence a um conhecimento empírico e à matemática industrial”. (p.13). Dessa forma, este trabalho visa a construção do pensamento numérico pelo aluno, por meio de um ensino com enfoque nos seus nexos conceituais, de modo a agir de acordo com o conhecimento que se obteve, a fim de contribuir com a constituição do pensamento teórico.

Sintetizando, compreendemos que os principais nexos conceituais do número a serem desenvolvidos nos anos iniciais de escolarização são: correspondência um-a-um, agrupamento, base e sistema posicional.

Se por um lado a história permite-nos o desenvolvimento do conceito, neste trabalho sobre número, necessitamos também conhecer e discutir as diretrizes institucionais para seu ensino, uma vez que nosso objetivo se insere no espaço escolar.

7 Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática para o ensino dos números nos anos iniciais.

Os PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais) de Matemática abrangem o Ensino Fundamental sendo que foi privilegiada, neste estudo, a parte referente ao primeiro e segundo ciclos, por envolver os três primeiros anos.

O documento é direcionado ao professor e traz sugestões de objetivos a serem trabalhados em sala de aula, específicos para cada fase escolar e, também, parâmetros para que o professor possa desenvolver os conteúdos. Os temas explicitados nos PCNs estão divididos em duas categorias: Conceituais e Procedimentais; e Atitudinais, que seriam as questões didático-pedagógicas que auxiliam e conduzem o processo de ensino-aprendizagem.

A Matemática é apresentada como uma disciplina que tem relações com outras como também com a construção da cidadania. Nessa perspectiva, os PCNs concebem que cada aluno chega à escola com certa visão de mundo, construída na vivência em seu grupo sociocultural, que pode ser diferente das dos demais. Explicita a contribuição do currículo de Matemática para a valorização da pluralidade sociocultural, porém sem diferenciar o ensino do conhecimento científico.

A Matemática está diretamente relacionada à cidadania, no documento, pois para que o indivíduo exerça a cidadania há a necessidade dele “saber calcular, medir, raciocinar, argumentar, tratar informações estatisticamente, etc.”. (p.25).

Em consequente, os PCNs trazem os temas transversais relacionados à Matemática: Ética, Orientação Sexual, Meio Ambiente, Saúde e Pluralidade Cultural. A Ética, abordada nas atitudes a serem desenvolvidas pelo aluno, nas atividades como o respeito à opinião, às formas dos colegas se expressarem em sala de aula. Quanto à Orientação Sexual, a indicação é a valorização da igualdade nas oportunidades sociais independente do gênero. No Meio Ambiente, a sugestão é a quantificação de aspectos que envolvem problemas ambientais. Na Saúde a indicação é o tratamento estatístico de dados, permitindo comparações e previsões. A pluralidade cultural valoriza a idéia que o conhecimento matemático é uma construção humana de diversas civilizações, ao longo da história.

Como os PCNs são documentos voltados ao professor, trazem indicações de como esse profissional pode trabalhar os conteúdos com objetivo de construir significação a eles, e de forma que haja apropriação do conhecimento pelos alunos.

É fundamental que o professor, antes de elaborar situações de aprendizagem, investigue qual é o domínio que cada criança tem sobre o assunto que vai explorar, em que situações algumas concepções são ainda instáveis, quais as possibilidades e as dificuldades de cada uma para enfrentar este ou aquele desafio. (BRASIL, 1997, p. 45).

Há vários procedimentos didáticos que o professor pode realizar para explorar o que os alunos conhecem, até uma conversa pode ser de muita ajuda ao professor. Com isso, ele constitui uma visão geral daquilo que os alunos já conhecem como auxílio ao seu planejamento de ensino.

É importante salientar que partir dos conhecimentos que as crianças possuem não significa restringir-se a eles, pois é papel da escola ampliar esse universo de conhecimentos e dar condições a elas de estabelecerem vínculos entre o que conhecem e os novos conteúdos que vão construir, possibilitando uma aprendizagem significativa. (BRASIL, 1997, p.45).

O professor ao ensinar Matemática não pode subestimar a capacidade dos alunos, pelo contrário, ele tem que reconhecer que os alunos resolvem problemas de modo a estabelecer relações entre o já conhecido e o novo. Isso não quer dizer que o aluno somente associe os conteúdos matemáticos com seus pares. Essa associação pode ocorrer interdisciplinarmente.

Quanto aos conteúdos conceituais e procedimentais os PCNs classificam em: Números Naturais e Sistema de Numeração Decimal; Operações com Números Naturais; Espaço e Forma; Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação.

A ênfase deste trabalho permeia entre a abordagem do Sistema de Numeração Decimal como tema e conceito, visando defender a aprendizagem desse sistema e considerando como procedimento o desenvolvimento do raciocínio matemático, proporcionando ao aluno a atividade de pensamento numérico.

No item Números Naturais e Sistema de Numeração Decimal os PCNs referem-se à distinção entre ordinal e cardinal

Com relação ao número, de forma bastante simples, pode-se dizer que é um indicador de quantidade (aspecto cardinal), que permite evocá-la mentalmente sem que ela esteja fisicamente presente. É também um indicador de posição (aspecto ordinal), que possibilita guardar o lugar ocupado por um objeto, pessoa ou acontecimento numa listagem, sem ter que memorizar essa lista integralmente. Os números também são usados como código, o que não tem necessariamente ligação direta com o aspecto cardinal, nem com o aspecto ordinal (por exemplo, número de telefone, de placa de carro, etc.). (IDEM, ibidem, p.67)

No 2º ciclo a indicação se direciona mais ao seu uso, em que fenômenos científicos e sociais aparecem em uma organização numérica indicativa de cardinalidade ou ordenação. O documento explicita que as diferenciações entre o aspecto cardinal e ordinal e entre concreto e abstrato sejam trabalhadas ao longo do processo, para que o aluno objetive esses conceitos e saiba identificá-los.

Nesse aspecto, consideramos a limitação dos PCNs por sugerirem a apresentação do número como algo pronto e acabado. Nele o número é abordado em sua forma concreta como numeral, porém não é contemplado como uma construção humana que perpassou por vários processos para chegar à forma em que conhecemos hoje. Por mais que haja a defesa em apresentar a história dos conceitos, ao longo dos parâmetros não se observa essa relação. No entanto, cabe ao professor direcionar tais conteúdos de maneira a refletir sobre sua prática.

Quanto à história, os PCNs indicam de forma geral: “Conceitos abordados em conexão com sua história constituem-se veículos de informação cultural, sociológica e antropológica de grande valor formativo. A História da Matemática é, nesse sentido, um instrumento de resgate da própria identidade cultural”. (Brasil, 1997, p.34).

Os parâmetros para abordar as escritas numéricas são:

As escritas numéricas podem ser *apresentadas*, num primeiro momento, sem que seja necessário compreendê-las e analisá-las pela explicitação de sua decomposição em ordens e classes (unidades, dezenas e centenas). Ou seja, as características do sistema de numeração são observadas, principalmente por meio da análise das representações numéricas e dos procedimentos de cálculo, em situações-problema. (BRASIL, **grifo nosso**, 1997, p.48).

Novamente não se fala em construção num primeiro momento, somente em apresentação, nossa sugestão foi elaborar práticas que se relacionam com a necessidade humana de controlar quantidades e suas representações que estão na base da constituição do significado da contagem.

Percebe-se que os PCNs valorizam bem mais a busca e compreensão das idéias matemáticas do que a sistematização dessas idéias como apropriação do conhecimento. O que é defendido neste trabalho é que o professor tenha como ponto de partida os conhecimentos prévios dos alunos e que construa os conceitos com eles.

O documento para o 2º ciclo a ampliação daquilo que foi trabalhado no ciclo anterior e o estabelecimento de relações que os aproximem de novos conceitos como o número racional.

Em relação aos números naturais, os alunos têm oportunidade de ampliar idéias e procedimentos relativos a contagem, comparação, ordenação, estimativa e operações que os envolvem. Pela análise das regras de funcionamento do sistema de numeração decimal, os alunos podem interpretar e construir qualquer escrita numérica, inclusive dos números racionais na forma decimal. (BRASIL, 1997, p. 57).

“Os recursos de cálculo são ampliados neste ciclo pelo fato de o aluno ter uma compreensão mais ampla do sistema de numeração decimal, além de uma flexibilidade de pensamento para construção do seu cálculo mental”. (BRASIL, 1997, p. 57).

Dentre os objetivos matemáticos para o 2º ciclo destacamos aqueles relacionados aos números, os parâmetros trazem como habilidades a “Compreensão e utilização das regras do sistema de numeração decimal, para leitura, escrita, comparação e ordenação de números naturais de qualquer ordem de grandeza” e a “Formulação de hipóteses sobre a grandeza numérica”. (IBID, pp. 58-59).

Quanto às formas de leitura e escrita do sistema numérico é esperado que a criança já tenha construído o conceito de número, porém o que é desenvolvido é somente o conceito de numeral, na forma escrita e simbólica, e não de número como uma construção dependente do outro para se compor, que é o valor posicional de cada algarismo.

Nos PCNs também fazem menção ao levantamento de hipóteses, o que permite à criança expor suas idéias sobre o conceito de número e, desse modo, constitui uma ferramenta ao professor como conhecimento do processo de ensino e aprendizagem.

Em relação às operações o aluno tem a possibilidade de construir suas próprias estratégias, porém pautado nas técnicas operatórias convencionais, que são as que nós conhecemos hoje. “Resolução das operações com números naturais, por meio de estratégias pessoais e do uso de técnicas operatórias convencionais, com compreensão dos processos nelas envolvidos”. (BRASIL, 1997, p. 59).

Nada o impede de partir de um raciocínio lógico e formalizá-lo em tais técnicas. Desse modo é esperado que o aluno vá para o 2º ciclo com o conhecimento dessas técnicas para que elas sejam ampliadas. “Ampliação do repertório básico das operações com números naturais para o desenvolvimento do cálculo mental e escrito”. (IBID, pp. 59-60).

Em linhas gerais, os PCNs são ferramentas destinadas ao professor, porém ele por si só não basta. O professor necessita constituir para si os conceitos matemáticos abordados nos

ciclos em que irá lecionar para realizar adequadamente a mediação na dinâmica do processo de ensino e aprendizagem.

8. Desenvolvimento da proposta didática

O presente capítulo apresenta a proposta didática desenvolvida que visou contribuir com a formação da professora-pesquisadora e turma escolhida, a princípio o 2º ano B, que no ano de 2011 denomina-se 3º ano B, da escola E.E. Prof. Antonio Serralvo Sobrinho.

Além do que foi exposto nos capítulos anteriores, para elaborar a proposta didática apresentaremos uma síntese sobre os conceitos de pensamento empírico e teórico que também contribuíram como fundamentação da proposta didática.

O intuito é que o aluno aproprie-se das esferas não-cotidianas de saber, porém partindo do que ele já traz para o ambiente escolar. Por isso, a necessidade de um educador, mediador, entre o pensamento empírico e teórico, que saiba antes de tudo investigar saberes prévios para interagir e possibilitar a continuidade na construção do conhecimento pelo aluno.

A proposta didática buscou trabalhar a lógica de constituição do sistema de numeração a fim de desenvolver o conhecimento teórico, ultrapassando o empírico que é o que geralmente predomina quando abordado o conceito de número.

O pensamento empírico, num processo comparativo, classifica e cataloga elementos por semelhanças de aspectos externos de objetos e fenômenos, por outro lado, o pensamento teórico reúne singularidades internas de diferentes objetos que permitem a constituição de um sistema conceitual. (DIAS; MANZONI, 2011, p.1).

Desse modo a proposta didática estruturada neste trabalho teve o objetivo de articular as hipóteses levantadas pelos alunos com o conceito de número historicamente construído.

Ainda pautada nas autoras “defendemos uma proposta em que as crianças elaborem suas sínteses, a fim de se apropriar do processo e não só a síntese [...] elaborar uma maneira de controlar a quantidade”. (p.7).

Para o ensino do sistema de numeração, defendemos que o pensamento teórico pode ser desenvolvido por meio das singularidades que o envolvem. Destacando, não somente a lógica de sua construção, mas sim como foi elaborada tal lógica pelos nossos antepassados. Por esse motivo, não é uma questão de contar uma história, mas de elaborar propostas didáticas que permitam refletir aspectos históricos e culturais que intencionem o desenvolvimento do conceito. (DIAS; MANZONI, 2011, p. 17).

Portanto a proposta didática tem o intuito de refletir os nexos conceituais do pensamento numérico e sua transformação histórica ao longo do tempo de modo a desenvolver o pensamento teórico.

Pautado em Dias; Manzoni (2011) “A formação do professor deve contemplar estudos que o permitam distinguir pensamento empírico e teórico, a fim de constituir abordagens didáticas que permitam desenvolver o pensamento teórico”. (p. 4) Objetiva-se deste modo o movimento dialético do processo de ensino-aprendizagem propondo metodologias de ensino que proporcionem a reflexão dos nexos conceituais do sistema de numeração decimal em que o professor tem o papel de mediador entre o pensamento empírico e o teórico.

Esta sequência de atividades buscou trabalhar os princípios básicos envolvidos na construção do número pela criança, objetivando o desenvolvimento da significação do número.

Do mesmo modo ser capaz de recriar o currículo segundo a situação de trabalho, primeiramente buscou-se em documentos oficiais, especificamente os PCNs de matemática e também nas observações iniciais da professora da turma, professora Diamante, em seguida foram feitos estudos, capítulos “A aprendizagem de números”, “Conhecendo a história dos números” e “Os principais nexos conceituais do número”, para que o currículo para o ensino de números fosse recriado, dessa forma, foram feitos diversos ensaios na elaboração das atividades propostas, para atender aos objetivos estabelecidos.

Foram abordados conceitos que consistem na história dos números e que constituem seu conceito na correspondência biunívoca, o agrupamento, e a base, os símbolos, o sistema posicional, as operações (adição e subtração) sem e com registros. O material didático escolhido foi o ábaco, pois segundo Dias e Moretti (2011), “ele materializa as duas principais características do nosso sistema de numeração: o caráter posicional e a base dez”. (p. 41).

Tal atividade como orientadora de ensino, termo utilizado por Dias (2007), em sua tese de doutorado “Formação da imagem conceitual da reta real: Um estudo do desenvolvimento do conceito na perspectiva lógico-histórica” buscou orientações para que o aluno se apropriasse e objetivasse de um conhecimento matemático. Para a autora a atividade orientadora de ensino “propõe para o ensino escolar, orientações para organização do ensino como finalidade humanizadora” (p.36). Desse modo é uma atividade particular do professor para nortear sua prática, considerando as condições reais, com o objetivo de nortear a sequência didática. Partindo do que anteriormente foi observado durante o estágio, buscou-se, neste trabalho, estratégias para aproximar o aluno do objeto de estudo em questão.

Desta forma, a elaboração da proposta está pautada em Dias (2007), ao objetivar-se a singularidade da atividade do professor de modo que é ele quem vai organizar situações de

aprendizagem que vão trabalhar as esferas não-cotidianas do saber. A sequência também levou em conta orientações dos Parâmetros Curriculares para seu nível de ensino.

A abordagem está pautada na perspectiva histórico-cultural por permitir a busca da história do número e sua construção até sua formalização matemática dos dias atuais e uso social que estabelecemos com eles.

A proposta didática foi desenvolvida em 30 horas, dividida em quatro dias, sendo que em dois dias foram duas aulas consecutivas e nos outros dois uma aula cada um. Nos dois primeiros dias de aula a sala totalizou 20 alunos e nas demais 18 alunos. Todas as aulas foram gravadas, por meio de dois gravadores e transcritas para análise.

Foi conversado um pouco com os alunos sobre a história da construção do número, da necessidade do homem de controlar quantidades em diferentes épocas históricas, de como era antes até chegar aos nossos dias e como nos são apresentados considerando o movimento histórico de construção de conceitos. Para reforçar esse pensamento Dias (2007), coloca que “ao buscarmos a reprodução da atividade acumulada no conhecimento matemático, em particular no número, sua construção e transformação no pensamento, significa uma abordagem didática que propicia o pensamento teórico”. (p.51).

No decorrer da proposta didática optou-se em usar o termo homem da antiguidade para que os alunos remetessem a uma época passada em que as condições não fossem iguais as nossas.

Questões iniciais

A professora-pesquisadora disse aos alunos que eles iriam apenas conversar naquele momento, pautando-se nos PCNs que indicam que o professor faça uma prévia investigação a respeito do domínio que cada aluno tem sobre o assunto. O objetivo foi promover um diálogo com os alunos quanto à existência dos números e que “deixem de ver seus próprios pontos de vista como verdades absolutas e a enxergar os pontos de vista dos outros, comparando-os aos seus. Isso lhes permite comparar e analisar diferentes estratégias de solução”. (BRASIL, 2007, p. 52).

1. Como surgiram os números?

Objetivo da questão: conhecer o que os alunos sabem ou pensam sobre o surgimento dos números, remeter ao que é contar, e as diferenças entre numeral e número.

Orientação didática: baseando-se nos estudos precedentes, a atenção do professor às respostas buscou o que os alunos sabem.

2. Para que precisamos dos números?

Objetivo da questão: conhecer as concepções dos alunos sobre a necessidade dos números.

Orientação didática: criar a necessidade desse conhecimento (número) no aluno para que se sintam motivados a aprender, pois o número não é usado somente na escola.

3. Os números sempre existiram?

Objetivo da questão: conhecer a concepção dos alunos sobre o início do pensamento numérico, no controle de quantidade.

Orientação didática: trabalhar o senso numérico e a história dos números de outras civilizações nos primórdios a fim de se apropriarem da historicidade da construção humana dos números.

4. Como os homens da antiguidade faziam para contar se não conheciam os números?

Objetivo da questão: essa questão direciona-se na formulação das hipóteses dos alunos a respeito de métodos de contagem.

Orientação didática: propor o desenvolvimento do pensamento numérico, buscando a essência da contagem.

5. Porque tiveram que criar uma forma para contar?

Objetivo da questão: possibilitar aos alunos a reflexão de que a contagem é uma criação humana advinda de uma necessidade.

Orientação didática: o intuito é abordar a necessidade humana para controlar variações quantitativas e estabelecer a relação da produção na agricultura, na pecuária para negociação e subsistência da comunidade. Quando passou a criar rebanhos, o homem tinha que ter a certeza que todos os animais voltavam do campo. A partir daí passou a lidar com quantidades.

O intuito é abordar o conhecimento de como algumas civilizações criaram estratégias para controlar variações quantitativas e de acordo com Dias e Moretti, (2011) “tais soluções históricas nos ajudam a reconhecer eventuais dificuldades de aprendizagem dos estudantes e a construir estratégias pedagógicas que possam auxiliá-las”. (p.14).

A situação-problema a seguir foi elaborada a partir da “atividade com o jogo de pedrinhas” citada no livro “Momento de criar matemática: contando com coisas”. (LIMA; TAKAZAKI e MOISÉS, 1994, pp. 112-113).

Situação problema 1: Jogo das pedrinhas

Objetivo: Trabalhar o senso numérico e princípio de contagem

Material: pedrinhas e tampinhas

Procedimento: o professor irá separar montes de pedrinhas e tampinhas. Um monte terá apenas pedras e outro monte terá tampinhas. A quantidade de pedras de um monte poderá ser maior, menor ou igual à quantidade de tampinhas de outro monte, o importante é que a quantidade não permita a contagem visual para haver respostas precisas. Os montes ficarão na mesa do professor para que todos os alunos possam ver.

Será perguntado aos alunos: Em qual dos montes a quantidade de pedras é maior? Dá para saber disso só olhando os montes? Será fixada a regra de que os alunos não podem contar objeto a objeto, mas olhar de um modo geral e perceber se conseguem saber quanto tem em cada um deles.

Feito isso será contado um caso relatado por Georges Ifrah (1985), no livro “Os números a história de uma grande invenção” cujo resumo será relatado da seguinte forma:

Um fazendeiro decidiu matar um corvo, pois este fizera o ninho na chaminé de sua lareira, impedindo a saída da fumaça. Por várias vezes o homem tentou pegá-lo de surpresa, mas sempre que se aproximava o corvo fugia. Um dia o fazendeiro resolveu enganar a ave. Duas pessoas entraram no galpão próximo à chaminé e, depois de algum tempo, apenas uma saiu. O animal não se deixou enganar: fugiu e só voltou ao ninho após a saída do segundo homem. A experiência foi repetida nos dias seguintes,

com três e, depois, quatro pessoas. Não adiantou: a ave só voltou ao ninho depois da saída de todos. Finalmente, com cinco pessoas, o corvo "perdeu a conta". Não percebendo a diferença entre cinco (que entraram) e quatro (que saíram) ele voltou ao ninho assim que o quarto homem se retirou. Pobre corvo! Teve que refazer seu ninho em outro lugar! (p. 19).

Foram feitas algumas modificações na história devido à faixa etária dos alunos, as nomenclaturas três, quatro, cinco e quarto serão usadas, pois os alunos já as conhecem.

A atividade proposta, juntamente com a história, trabalha a questão do senso numérico de forma que os alunos possam experienciar que só olhando grandes quantidades não dá para precisar quanto tem.

Antes de ensinar a escrever números e a contar, serão promovidas situações para o aluno ter experiências com quantidades, pois segundo Dias (2007), “o movimento quantitativo como princípio do pensamento numérico, até sua forma organizada no conceito de base numérica e, conseqüentemente, no sistema de numeração, demonstra o percurso lógico desenvolvido pela humanidade”. (p.76).

Num segundo momento será perguntado aos alunos:

Se vocês não soubessem contar como fariam para saber qual monte tem mais?

Objetivo: A vivência do aluno com a correspondência um-a-um (objeto que conta e objeto contado).

Nesta situação, as crianças podem comparar quantidades. Comparam a quantidade de pedras com a quantidade de tampinhas e podem perceber em qual dos montes a quantidade é maior. Elas conseguem fazer isso sem usar números.

Segundo Dias e Moretti (2011), “Para fazer a correspondência biunívoca o fundamental é que ambos os conjuntos tenham a qualidade de serem discretos. Isso significa que os objetos de ambos os conjuntos estão separados uns dos outros contrapondo-se às grandezas contínuas”. (p.16)

Situação problema 2

Objetivo: desenvolver o pensamento numérico (teórico) superando a correspondência biunívoca, com o agrupamento, a base e o sistema posicional.

Material: pedras e tampinhas

Para trabalhar com o agrupamento e com a regularidade de agrupamento (base) será contada a história do pastor Linus citada abaixo para dar início a situação-problema.

Há muito tempo atrás, o pastor Linus contava as suas ovelhas guardando uma pedra para cada animal. Certo dia mostrou para seu vizinho Petrus a quantidade de ovelhas de seu rebanho. Petrus alertou o amigo dizendo-lhe que se o rebanho aumentar consideravelmente irá carregar muita pedra e acabou criando um problema para Linus: *Como contar a mesma quantidade com menos pedras?* (Elaborado por Ana Regina Lanner de Moura). (DIAS, 2007, **grifo nosso**, p. 77).

A atividade foi baseada no artigo “A resignificação da linguagem formal do sistema de numeração decimal” das autoras Prof^a. Ms. Erica da Silva Moreira Ferreira e Profa. Anna Regina Lanner de Moura e segundo as autoras “Ao se trabalhar com essa atividade, o objetivo principal é o de esgotar o uso da correspondência biunívoca, utilizada como recurso de controle da variação das quantidades”. (p.12). E em consonância com Dias (2010), “O numeral construído no pensamento encontra-se materializado na própria pedra. Caracteriza-se assim a pedra, nessa relação de contagem, como sendo o numeral-objeto, diferente do numeral simbólico que utilizamos hoje”. (p.8).

Procedimento: A atividade será proposta, individualmente, de modo que os alunos ajudem o pastor Linus a resolver seu problema, ou seja, como ele poderá contar sua ovelhas com menos pedras? Nessa atividade a criança não se utilizará de numerais simbólicos escritos, mas ao manipular as pedras buscou-se que ela crie uma forma de agrupamento. A idéia é que o aluno vivencie uma experiência próxima ao que ocorreu na história. Será retomado na história do Pastor Linus, a primeira frase: “Há muito tempo atrás, o pastor Linus contava as suas ovelhas guardando uma pedra para cada animal”, para chamar a atenção deles que antes de surgir a palavra designando os numerais tínhamos a quantidade.

Orientação didática: Para esse grupo de alunos, que já conhecem os numerais, o professor orienta às respostas com as palavras-numerais: um, dois... Para não usarem nesse momento esse conhecimento. Depois o professor propõe comparar soluções entre grupos para verificar qual deles carrega menos pedras.

Será distribuída aos alunos uma quantidade de pedras para representarem as ovelhas de Linus, correspondendo a cada ovelha um objeto. Feito isso será proposto aos alunos que criem formas visuais de montar novas quantidades e ilustrem por meio de desenhos a hipótese que desenvolveram e depois expunham aos colegas.

Conservando alguns aspectos da atividade original Ferreira e Moura (2005), expressam “Eis o impasse dessa atividade: contar a quantidade de ovelhas do rebanho usando menos pedras do que se usaria fazendo a correspondência um a um. Como agrupar o conjunto que conta as ovelhas de tal modo a se recuperar facilmente a quantidade inicial”. (p.6)

Objetiva-se que a criança perceba que necessita de outros meios para sintetizar os métodos de contagem a fim de obter menos objetos e mais praticidade, sendo que não perca a quantidade de ovelhas proposta inicialmente. Pautada em Dias (2010), essa atividade visa caracterizar a “necessidade da linguagem de forma geral e da matemática especificamente como integrante à formação do conceito de número”, e chamar a atenção do aluno para o fato que o “numeral escrito não é a única forma de representar uma quantidade”. (p.8).

Serão elaboradas questões a partir dos resultados dos alunos que levem para segundo agrupamento, cada pedra ou tampinha terá uma correspondência a determinada quantidade. Dessa forma será perguntado a eles: Quanta memória teríamos que ter para lembrar das qualidades das pedras?

O objetivo é problematizar a sequência desse raciocínio, buscando a regularidade no agrupamento.

Após a manipulação dos objetos será proposto aos alunos que criem formas visuais de montar novas quantidades e as registrem, o objetivo é trabalhar com agrupamentos com conjuntos distintos, ou seja, eles poderão agrupar de dez em dez, de seis em seis, da maneira que acharem melhor.

Em geral, ao serem inventados pelas crianças, os símbolos dos números indicam a própria quantidade, como os povos antigos os representavam, ou seja, ela pode escrever um símbolo para representar um único número ou fazer o contrário, o que importa é a qualidade do pensamento que ela está realizando. Dessa forma, não tem porque começar a ensinar a escrita dos números pelo zero, pois este não representa quantidade. O símbolo para o zero só deve ser ensinado depois que as crianças já sabem representar os nove primeiros números, a partir do um. (<http://educar.sc.usp.br/matematica/index.html>).

Situação- problema 3: Trabalhando com o ábaco

Para trabalhar com o ábaco, de início será proposto que cada criança construa o seu de modo que a base do ábaco será uma caixa de ovos. As casas do ábaco serão espetinhos de churrasco que serão espetados na base. As "contas" do ábaco serão macarrões. Essas orientações de como construir um ábaco e de sua apresentação foram retiradas de um sítio cuja referência está no final do trabalho sofrendo apenas algumas adaptações.

O ábaco será apresentado aos alunos como uma máquina de contar e calcular muito antiga que o homem da antiguidade inventou para não carregar tantas pedras. Segundo Dias (2007), “Conceber o ábaco como numeral objeto é uma solução eficaz, a princípio, que possui todo o conteúdo necessário de um sistema posicional sem a necessidade de escrita”. (p.81). Dialogando com Dias e Manzoni (2011), “Com esse recurso, é possível representar quantidades e fazer operações, porém, não é eficaz para fazer qualquer operação numérica nem representar qualquer número”. (p.9). Assim o intuito da utilização do ábaco é o de “transformar” o agrupamento em posição.

Todas as atividades com o ábaco são organizadas para levar o aluno a refletir sobre o valor posicional e as regras de representação de quantidades no SND (Sistema de Numeração Decimal). É importante que cada criança construa o seu ábaco para, em seguida, participar de atividades que envolvam contagens e a representação escrita dessas contagens.

Em relação à utilização de materiais didáticos (MD) Lorenzato afirma que, na verdade, “os materiais concretos são recursos didáticos que interferem fortemente no processo de ensino-aprendizagem; como qualquer instrumento, seja um bisturi, um revólver ou um bolicão, as conseqüências de seu uso dependem do profissional que os emprega”. (p.60)

É muito mais fácil dar aula sem MD, mas também é mais difícil aprender sem o MD. O uso do MD planejado para atingir um determinado objetivo, frequentemente, possibilita ao aluno a realização de observações, constatações, descobertas e até mesmo o levantamento de hipóteses e a elaboração e testagem de estratégias que, às vezes, não estavam previstas no planejamento nem eram do conhecimento do professor. No entanto, é preciso reconhecer que essa dificuldade vem no intuito de melhorar a qualidade do processo de ensino-aprendizagem. (LORENZATO, 2006, p.29)

Portanto, o MD não fala por si só, mas precisa de um profissional que saiba utilizá-lo e que o faça de modo que o recurso seja uma ferramenta de aprendizagem. Inicialmente serão realizadas atividades de representação para que o aluno perceba a base 10, que será explicitada no fato de que em cada palitinho cabem apenas 10 macarrões, ou seja, os agrupamentos e desagrupamentos serão feitos de dez em dez e o sistema posicional, indicando unidade, dezena, centena e unidade de milhar.

Algumas quantidades serão propostas pelo professor para que sejam representadas, no ábaco, pelos alunos tais como: 8, 15, 25, 40, 70, 102, 96, 120, 211, 333 e 1050.

A partir daqui serão propostas atividades de soma e subtração usando o ábaco para que o aluno compreenda e saiba manipular o material didático. É a junção da formalização de propriedades operatórias numéricas com a atividade prática. As atividades serão feitas individualmente de modo a observar a manipulação do material didático de cada criança, as dificuldades apresentadas e as possíveis soluções. Primeiramente as atividades serão procedidas somente com o uso do ábaco para depois utilizá-lo juntamente com os registros

Adição

Para iniciar o uso do ábaco como suporte nas operações, serão propostas contas simples. O princípio para a compreensão da adição está no conceito de sucessor e sua manipulação usando o ábaco está pautada no conceito de agrupamento, ou seja, da direita para a esquerda, cada dez macarrões troca-se por um na casa da frente.

8+8	15+2
10+1	17+24
7+4	175+5
10+10	

Subtração

O ábaco de pinos tem uma grande vantagem frente ao ábaco horizontal, pela possibilidade de movimentação das peças, que podem ser retiradas e não só "passadas" de um lado para outro, como no ábaco horizontal. Nas atividades de subtração, essa estratégia facilita muito o manuseio do aluno, que necessita retirar e reagrupar peças em diferentes posições. Serão propostas atividades de subtração de forma que o aluno represente no ábaco.

8-5	20-8
21-3	30-10
11-3	25-5

Depois do trabalho com o ábaco concreto, será pedido aos alunos que registrem o ábaco em forma de desenho, parecido com o que vêm fazendo. O objetivo é propor a transição do material concreto para os símbolos e algoritmos, que são a representação da quantidade de forma simbólica. Objetiva-se a dialética da imagem, pois o aluno terá que desenhar várias fotografias daquilo que fez na manipulação, conciliando ambas.

Segundo Lorenzato, (2006) “As novas demandas sociais educativas apontam para a necessidade de um ensino voltado para a promoção do desenvolvimento da autonomia intelectual, criatividade e capacidade de ação, reflexão e crítica pelo aluno.” (pp. 40-41). Portanto, as crianças terão a oportunidade de comparar, resumir, observar, classificar, interpretar, criticar, e imaginar e formular hipóteses.

Trabalhando desse modo segundo Lima (1973), “contribui-se para o sentido da experiência exigindo análise e síntese e estimula as crianças a ver a ordem em seu mundo, a pensar sozinhas, a procurar conclusões próprias” (p.24).

Dessa forma, um ensino pautado na descoberta e na autonomia dos educandos necessita de um professor preparado que desenvolva metodologias para o ensino.

9. Resultados e análises

Esse capítulo é direcionado às análises das respostas e das atividades dos alunos durante o desenvolvimento da proposta didática. As respostas dos alunos e as falas da professora-pesquisadora, indicadas na 3ª pessoa, serão ressaltadas em itálico e procuramos manter as respostas em sua forma original, ou seja, da forma em que foram ditas, nessa perspectiva os alunos foram enumerados, portanto serão identificados por meio de numeração. Os alunos foram divididos em dois grupos e cada gravador foi colocado no centro deles para captar as respostas dadas.

As análises foram organizadas de acordo com a sequência da proposta didática, ou seja, questões iniciais, situações-problema 1, 2 e 3 consecutivamente.

Questões iniciais

A primeira aula, denominada questões iniciais, foi direcionada a um diálogo com os alunos quanto à existência dos números e o intuito foi que eles manifestassem suas hipóteses a respeito do surgimento dos números, a fim de contextualizar as atividades desenvolvidas posteriormente.

As perguntas foram feitas de modo que os alunos pudessem expor suas opiniões e conceitos daquilo que foi perguntado, enquanto a professora-pesquisadora fazia questionamentos e algumas mediações, pois esse foi um momento direcionado a ouvi-los para nortear o andamento da proposta didática.

A primeira pergunta foi: Como vocês acham que surgiram os números? Que teve por objetivo trabalhar a percepção dos alunos quanto à história dos números. Os alunos foram respondendo de forma aleatória, ou seja, não teve uma sequência, as respostas foram dadas à medida que o aluno se sentia a vontade para responder.

Aluno 11: *começou do zero.*

Aluno 15: *É, começou do zero.*

Dentre as respostas que chamaram atenção, a resposta do aluno 11 seguida pela resposta do aluno 15 sugere que ambos acreditam que a forma como o número aparece no contexto escolar, nas aulas, é a mesma da história do próprio número.

Sabemos que não foi desta forma que o número foi concebido, o zero não foi a primeira criação, como foi visto no capítulo “Conhecendo a história dos números”. Isso pode ter ocorrido porque a história da matemática não foi abordada com essa turma, embora seja

indicado nos PCNs, que os conceitos sejam trabalhados em conexão com sua história de modo a trabalhar a própria identidade cultural.

Outras respostas:

Aluno 19: *Foram os portugueses que inventaram*

Aluno 11: *Os índios*

As respostas dos alunos 19 e 11 podem ser indicativas de que os alunos se apropriaram da história do Brasil, trabalhada em História, associando-a com o início da civilização, devido ao fato que é uma das histórias que tiveram conhecimento. A partir dessa concepção inferimos a necessidade de se trabalhar a história da Matemática no ensino de números. Os PCNs indicam que aprender Matemática implica relacionar objetos à acontecimentos a fim de construí-los, de forma que quando trabalhados em conexão com sua história os conceitos são constituídos veículos de informação cultural. É nesse sentido que o ensino pode possibilitar a construção de significado ao objeto de estudo.

Na segunda pergunta: Para que precisamos dos números? Que objetivou remeter ao que é contar, houve a mediação da professora-pesquisadora para nortear a discussão com os alunos, a fim de que não fugissem do tema.

Aluno 4: *pra nós somar*

Aluno 15: *Fazer uma conta*

Aluno 19: *é pra quando a gente for no mercado que a gente tiver adulto... pra quando a gente for fazer uma conta pra precisar dos números*

Aluno 4: *o preço*

As respostas dos alunos são indicativas de que pensaram na necessidade do número atualmente. Os Alunos 4 e 15 remeteram o uso do número ao contexto escolar, já os Alunos 19 e 4 fizeram referência dessa necessidade ao cotidiano, fora da escola.

Partindo da necessidade do número atualmente, parece que os alunos reconhecem a importância do número não só na escola, mas também nos ambientes extra escolares. Desse modo, foi esperado que os alunos inferissem essa necessidade de conhecer os números aos “homens das cavernas”¹, o que não aconteceu de imediato. Na sequência a professora-pesquisadora interveio com questionamentos.

P: então se a gente hoje em dia precisa dos números pra somar, fazer contas, porque os homens antigamente precisavam dos números? Porque ele precisou inventar o número? Olha, ele vivia num lugar que não tinha mercado, não tinha padaria e pra que ele ia precisar do número?

Aluno 6: *contar os resultados*

Aluno 4: *contar os vegetais...*

Aluno 19: *contar as coisas da plantação*

Aluno 5: *contar dinossauros*

Assim, a mediação que a professora fez, de recuperar as respostas dos alunos colocando-as no presente e propondo que pensassem no passado, buscou alcançar seu objetivo, ou seja, de levar os alunos à percepção da necessidade humana de inventar o número para controlar quantidades. Com isso, possibilitar ao aluno a internalização do número como construção histórica e ampliação das suas hipóteses, estendendo-as a contextos mais amplos.

Dessa forma um dos saberes, destacado no capítulo “Dificuldades e saberes de professores das séries iniciais em início de carreira”, tal qual “ser capaz de relacionar os métodos e técnicas de ensino aos objetivos e conteúdos curriculares” é desenvolvido pela professora-pesquisadora a fim de que os alunos fizessem conexões internas e percebessem que o homem antigamente também precisou dos números tanto como nós precisamos atualmente.

Assim, pautando-se na discussão entre professora-pesquisadora e alunos, é provável que as respostas dos alunos, antes da mediação da professora-pesquisadora e depois da mediação, indicam um movimento de pensamento teórico, ao considerarmos que, de acordo com Dias e Manzoni (2011), quando apontam que “a formação do pensamento teórico reúne esses dessemelhantes ao mesmo tempo em que este é formado por essa conexão, transformando os objetos originalmente desconectados”. (p. 1).

Quanto a esse movimento de pensamento os PCNs trazem que:

[...] Eles começam a estabelecer relações de causalidade, o que os estimula a buscar a explicação das coisas (porquês) e as finalidades (para que servem). O pensamento ganha maior flexibilidade, o que lhes possibilita perceber transformações. A reversibilidade do pensamento permite a observação de que alguns elementos dos objetos e das situações permanecem e outros se transformam. (BRASIL, 2007, p. 51).

Do mesmo modo, a mediação da professora-pesquisadora parece indicar, nessa situação, o papel do professor como mediador entre o pensamento empírico e o pensamento teórico, quando possibilita aos alunos fazerem inferências distintas ao mesmo objeto a fim de transformá-lo.

Em seguida, a professora-pesquisadora resgata a pergunta anterior para se certificar que os alunos compreenderam esse pensamento.

P - *então pra ver se vocês entenderam: porque que o homem precisou inventar o número?*

Aluno 3: *para contar os alimentos*

Aluno 2: *para contar as ovelhas*

Aluno 19: *É pra ele não ficar falando ovelha, ovelha, ovelha toda hora.*

As respostas dos alunos parecem indicar que eles entenderam a conexão do objeto medida que relacionaram a idéia de que se hoje temos a necessidade de conhecer os números, naquela época o homem coletor também teve essa necessidade. Dessa forma, a transformação do objeto começa a aparecer nas respostas dadas, possibilitando a construção do pensamento teórico.

Após explicitar a necessidade que o homem da antiguidade teve de inventar o número, foi perguntado aos alunos quais as maneiras que poderiam ser feitas para representar as quantidades.

Aluno 6: *ele podia desenhar as ovelhas e...*

Aluno 19: *podia fazer umas bolinhas...*

Aluno 4: *fazer bolinhas... desenhar muitos dinossauros*

P: *fazer bolinhas?*

Aluno 11: *fazer marcadinhas*

Aluno 5: *podia desenhar um monte de dinossauros*

Aluno 19: *podia também desenhar bloquinhos*

As respostas dos alunos são indicativas de que conhecem algumas formas de representar quantidades sem ser os símbolos atuais. Isso pode ser devido também ao início da escolarização. Porém observa-se alguma interação com o contexto proposto, o de “mergulhar o pensamento” na história, a fim de que lancem hipóteses e, com isso, se sintam também sujeitos da história.

O intuito foi levar o aluno a perceber que houve, em épocas passadas, outras formas de representar o número antecedendo o símbolo convencional que conhecemos hoje. Esse procedimento didático é coerente com os parâmetros curriculares que dizem que num

¹ Na sala de aula foi usado esse termo numa tentativa de que os alunos estivessem sem os recursos atuais para a contagem. Na situação-problema 1 foi retomado o período histórico do homem coletor.

primeiro momento as escritas numéricas podem ser apresentadas sem que sejam necessárias compreendê-las e analisá-las. Dessa forma, tais escritas são apresentadas para que os alunos as conheçam neste primeiro momento.

Assim, fazer a seleção, organização e sequenciamento das atividades exigem um estudo aprofundado do professor, para que estabeleça coerência e, no caso de abordar a história da matemática, acompanhar etapas e épocas históricas, a fim de orientar os alunos à construção e transformação do objeto de estudo de forma a perpassar por estas etapas reconstituindo-o.

Situação-problema 1

Essa situação-problema foi elaborada para trabalhar o senso numérico, tendo pedras e tampinhas como recursos metodológicos para que os alunos pudessem ter a visualização que somente olhando não dá para contar quantidades maiores.

Inicialmente a professora-pesquisadora mostrou aos alunos dois saquinhos, um contendo pedras e outro tampinhas, e os questionou sobre em qual dos saquinhos continha mais.

P: *em qual tem mais? No saquinho de pedras ou de tampinhas?*

Alunos: *no de pedras*

P: *e como vocês sabem que tem mais ali?*

Aluno 16: *porque as pedras são pequenas e dá pra colocar mais*

Aluno 15: *A pedra é pequenininha.*

Aluno 4: *e as tampinhas são grandes*

Tais respostas indicam que os alunos se atêm à qualidade dos objetos para fazer inferência à quantidade ao comparar duas coleções distintas. Nesse caso o diferencial qualitativo foi o tamanho.

Nesse momento a professora-pesquisadora introduz a correspondência um-a-um juntamente com aspectos históricos dizendo que para cada ovelha o homem da antiguidade colocava uma pedra no saquinho, e foi desenhando na lousa. Após essa comparação entre os objetos e a explicação da correspondência um-a-um, foi perguntado aos alunos se somente olhando era possível contá-los (pedras e tampinhas).

P: *então, vou fazer aquela pergunta de novo, eu chego lá no homem da antiguidade e falo: Quantas ovelhas você tem? Ele olhando as ovelhinhas, ele vai falar quanto tem?*

Aluno15: *Não, ele fala ovelha.*

P: *ele vai falar ovelha?*

Aluno 20: *não dá pra contar*

Aluno 11: *ovelha, ovelha, ovelha...*

Aluno 7: *tampinha, tampinha, tampinha...*

É provável que nas respostas acima os alunos tenham iniciado a correspondência um-a-um tampinha-ovelha também utilizando-se das palavras, palavra-número como indicativos de quantidade, por meio da repetição das palavras.

Outro aluno responde:

Aluno 20 disse: *não dá pra contar.*

Essa resposta sugere que a concepção de contagem do aluno é a sequência numérica 1, 2, 3... e sem esse conhecimento ainda não se pode chamar de contar.

Em seguida foi contada a história do corvo indicada no capítulo “Desenvolvimento da proposta didática”, que teve por objetivo trabalhar o senso numérico, juntamente com situação-problema. Após ter contado a história, a professora-pesquisadora os questionou quanto à percepção do corvo.

P: *Corvo sabe contar?*

Alunos: *não*

P: *e como ele sabia quantos homens saíam do galpão?*

...

Aluno 20: *ele viu*

A resposta do Aluno 20 parece indicar que ele remete a percepção do corvo ao senso numérico, de só ver e saber quantos homens saíram do galpão, porém essa resposta também parece indicar que o Aluno 20 percebeu que o corvo não contou a quantidade de homens, ele somente viu e num determinado momento não soube mais quantos homens tinham saído do galpão.

Ainda sobre a questão do senso numérico a professora-pesquisadora foi questionando os alunos e fazendo algumas mediações.

Situação-problema 2

A elaboração desta situação-problema teve por objetivo problematizar o agrupamento para o sistema posicional para chegar a forma organizada, partindo da história do pastor Linus, indicada no capítulo “Desenvolvimento da proposta didática”.

Contada a história a professora-pesquisadora propôs a atividade, enfatizando a pergunta da história.

P: *como contar a mesma quantidade com menos pedras?*

E é isso que vocês vão fazer agora. Eu vou dar um tanto de pedras pra cada um de vocês, só que vocês vão pensar o seguinte... vocês vão ter que pensar como os homens das cavernas.

O Pastor Linus não quer perder nenhuma ovelha, como que ele vai fazer pra carregar menos pedras? Ele não quer carregar esse tanto (e faz um gesto com os braços) que é bastante. Ele tem que achar uma maneira de carregar pouquinho pra ele chegar e fazer assim (e mostra a palma da mão com poucas pedras).

A proposta da professora-pesquisadora aos alunos permitiu desenvolver saberes curriculares, correspondendo, nessa situação, também a ligação entre a síntese da história feita por ela com a retomada da questão aos alunos. A linguagem utilizada por ela ao dizer... *Vocês vão ter que pensar como os “homens das cavernas”*, instigou os alunos a pensar pautados nas condições daquela época para tentar resolver um problema.

Dessa forma, a linguagem utilizada pela professora-pesquisadora permitiu a med para o objetivo à medida que os alunos sabem que naquela época o homem ainda não conhecia os números na forma convencional a qual conhecemos hoje e assim, teriam que elaborar uma forma de contar a mesma quantidade de ovelhas com menos pedras.

Ser capaz de recriar estratégias segundo a situação de trabalho, nas condições daquele momento constituiu o desenvolvimento de um saber necessário. Porém, isso só foi possível porque havia um planejamento pensado e elaborado pelo próprio professor que desenvolveu as ações junto com os alunos.

Os PCNs indicam que o professor, ao conceituar os números, trabalhe de forma que o aluno tenha a possibilidade de ampliar idéias e procedimentos relativos à contagem, comparação, ordenação, estimativa e operações que os envolvem. Dessa maneira, fazer relações com o passado e estabelecer condições daquela época histórica permitiu que os alunos manifestassem suas hipóteses a respeito das soluções utilizadas para solucionar os problemas estabelecidos.

Essa atividade, de criar formas de representar a mesma quantidade de ovelhas com menos pedras foi proposta de modo que os alunos desenhassem e depois explicassem o que pensaram.

Aluno 4: *ele pode separar em grupinhos... porque cada ovelha tem um grupinho de pedra. As outras nós guarda assim e guarda, aí depois pra cada dia que vai as ovelhas pro pasto e volta tem uma pedra pra cada uma assim (e coloca uma pedra em cima da tampinha) aí...assim*

Aluno 4: *eu fiz assim... as minhas tampinhas são as ovelhas e cada ovelha eu separo um grupo de pedras pra cada dia.*

A explicação do Aluno 4 não foi entendida inicialmente pela professora-pesquisadora, que somente entendeu quando analisou o desenho feito por ele. O desenho do Aluno 4, juntamente com a explicação, parece indicar que ele manteve os grupos diariamente como estratégia de controle de quantidade.

Observa-se aqui o desenvolvimento dos saberes do professor, à medida que analisa sua prática. O professor teve a possibilidade de analisar as respostas e produções dos alunos, e pôde compará-las com procedimentos anteriores, acompanhando as idéias dos alunos. Com isso, notou-se que as dificuldades que aparecem na relação ensino-aprendizagem não são somente dos alunos, mas também do professor, porém, a medida em que tem-se essa postura, de rever a própria prática, o professor pode realizar seu replanejamento.

Em outro momento a professora-pesquisadora sintetiza a idéia do aluno ..., apresentando-a a todos:

P – O Aluno 6 deu uma idéia, vai usar uma pedra pra todas as tampinhas que são as ovelhas só que... aí você tem esse tanto a hora que eu perguntar Aluno 6 quanto você tem?

A tentativa do Aluno 6 de resolver o problema pode ser um intuito de carregar menos pedras, fazendo um agrupamento que chamaremos de rudimentar, por se tratar de não pensar no movimento quantitativo e somente numa situação estática. Dessa forma, a solução do Aluno 6 não trabalhou o pensamento teórico, pois parece não fazer conexões internas e não entender a transformação do objeto. Novamente a função do professor como mediador é ressaltada, à medida que a professora-pesquisadora faz questionamentos a respeito da solução proposta pelo Aluno 6 e o faz pensar na eficiência da resposta.

Salientamos aqui o saber do professor de compreender o conteúdo a ensinar, pois ao escolher intencionalmente a resposta do aluno 6 para propor todos, quis que pensassem sobre o conceito de número e não simplesmente em carregar menos peso.

Aluno 19: *é só contar só as ovelhas*

P: *sim, mas é pra contar as ovelhas, mas como eu vou carregar menos pedras?*

Aluno 20: *Tem que ser o mesmo tanto*

Já o Aluno 19 parece não internalizar a correspondência um-a-um quando não se apropria da pedra como instrumento de contagem. Em contraposição o Aluno 20 parece entender, à medida que sua resposta pode ser indicativa de que para ele a quantidade de ovelhas tem que ser a mesma quantidade de pedras.

Inferimos que o Aluno 19 ainda se baseia no pensamento empírico quando não se apropria do conceito de correspondência um-a-um, o Aluno 20 demonstra indícios do pensamento teórico à medida que, para que haja a correspondência um-a-um as coleções devem ser quantificadas igualmente.

Foi perceptível, no decorrer da situação-problema 2, que partindo da correspondência um-a-um, quando foi resolvido o problema do pastor Linus, a correspondência um-a-vários foi facilmente interpretada, porém com algumas limitações para representação gráfica. Isso pode ocorrer pelo fato que a formação do conceito de número pela criança ultrapassa a compreensão da escrita simbólica.

Por isso, a necessidade do professor estar pautado nos conhecimentos específicos para saber analisar essas escritas e não classificar essa limitação em ausência de aprendizado.

Ao resolverem o problema do pastor Linus a professora-pesquisadora fez outro questionamento.

P: *Só que eu sou o Pastor Linus, eu falo: ah tá bom, agora eu vou carregar menos, mas como que eu vou lembrar disso?*

Aluno 11: *na cabeça*

P - e se ele esquecer?

Aluno 4: *ele pode escrever*

P - como?

Aluno 6: *ah não sei*

O que pôde ser percebido é que a professora-pesquisadora sempre remetia às questões anteriores, buscando estabelecer intertextos, na tentativa de resolver os conflitos estabelecidos e fazendo transições entre as atividades.

Os PCNs orientam que o professor faça uso do conhecido para responder (construir) o novo, como processo dinâmico e dialético de pensamento.

Situação-problema 3

Após apresentar o ábaco para os alunos a professora-pesquisadora propõe que eles o manipulassem para ver se era mais fácil do que utilizar as pedras e o que pôde ser observado foi a percepção dos alunos quanto a criação do ábaco para simplificar a contagem e substituir as pedras.

Em seguida, após representarem os números no ábaco a professora-pesquisadora propôs que os alunos fizessem a operação $7+4$ no ábaco.

P: *Olha aqui, eu não falei assim 74 (e coloca o 74 embaixo das casas da unidade e dezena). Eu não falei isso, falei 7; 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 (e representa com pauzinhos no ábaco desenhado na lousa) +4 (1, 2, 3, 4) aí quando der 10, vocês passam pra cá o 10, aqui vai ficar um (na unidade) e aqui vai ficar quanto?*

A fala da professora-pesquisadora parece indicar que muitas vezes a fala do professor não está clara ao aluno e necessita de explicação, pois geralmente o professor tem como norte a si mesmo, ou seja, aquilo que lhe parece fácil, ele costuma classificar como fácil ao aluno também. Essa passagem indica a técnica de uso do ábaco.

Nessa etapa, da manipulação do ábaco, foram feitas intervenções particulares e breves por parte da professora-pesquisadora.

Na subtração a professora-pesquisadora, inicialmente, contextualiza com o saber do aluno e depois faz a relação com o ábaco:

P: *Dá pra tirar 3 de 1?*

Aluno 5: *não, tem que emprestar.*

P - *é isso que eu fiz aqui, eu desagrupei aqui e agrupei aqui, não foi isso que eu fiz?*

Aluno 5: *foi*

P - *eu tinha 20 aqui e tirei dos 10 que eu tinha, tirei 3, não foi isso que fiz?*

Aluno 9: *foi*

Ressaltamos nessas respostas um dos saberes relacionados à utilização do vocabulário adequado por parte do professor, à medida que os alunos diziam *emprestar* eram empregadas regulações verbais como agrupar e desagrupar.

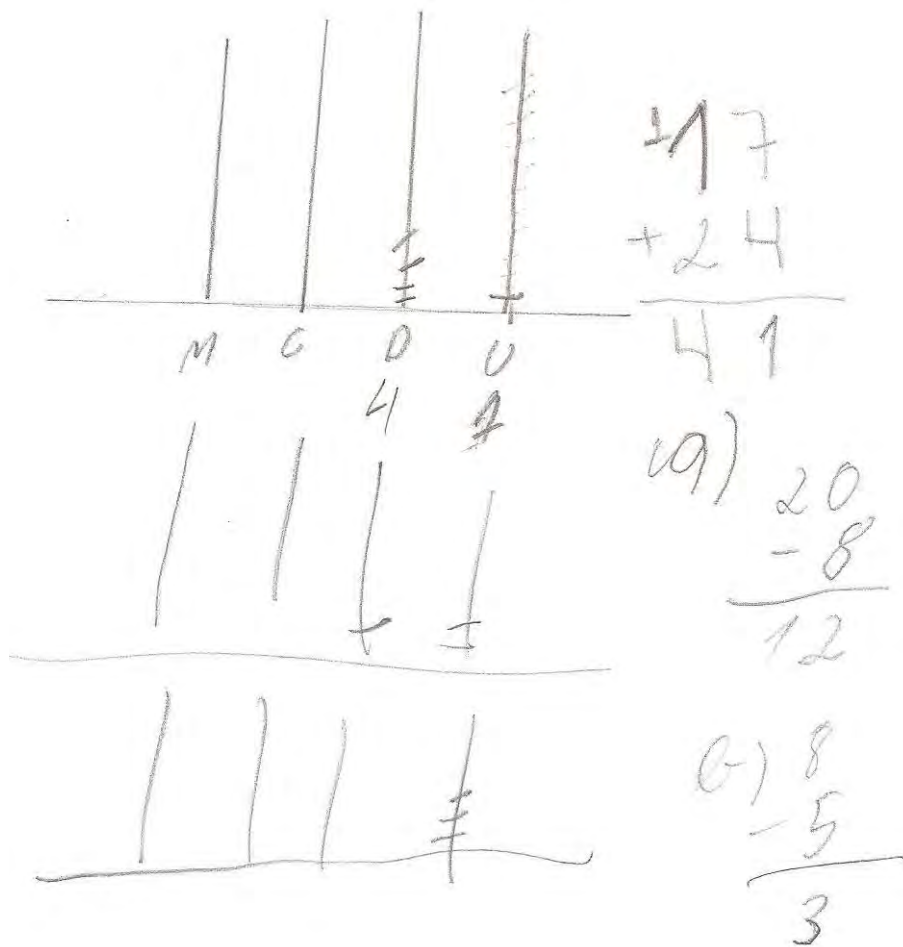
Nessa perspectiva, os parâmetros curriculares indicam como orientação da proposta “o trabalho com diferentes hipóteses e representações que as crianças produzem, da relação a ser estabelecida entre a linguagem matemática e a língua materna e do uso de recursos didáticos como suporte à ação reflexiva do aluno”. (BRASIL, 2007, p. 51).

Dessa forma, a professora-pesquisadora não alterou o vocabulário dos alunos, apenas acrescentou um termo que parece ter sido entendido por eles. Esse procedimento parece estar coerente com as indicações dos PCNs, à medida que ocorre a compreensão e utilização das regras do sistema de numeração decimal sem que o vocabulário, tido como habitual, fosse rejeitado.

No decorrer das atividades com o ábaco, tanto na manipulação quanto nas representações gráficas, algumas dificuldades foram observadas quanto:

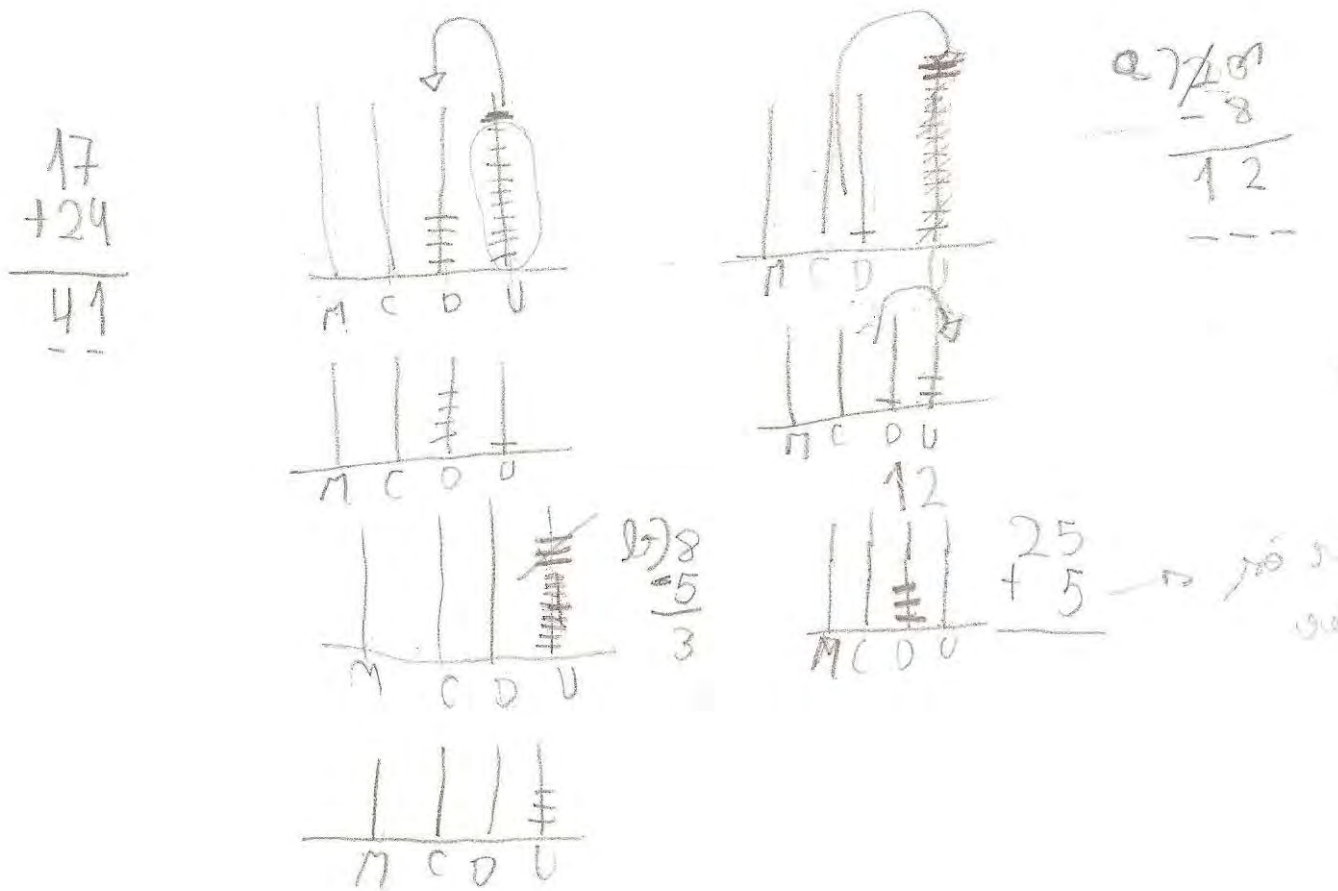
- Dificuldade nas sínteses dos movimentos no ábaco e representação gráfica:** Os alunos, de um modo geral, manipularam o ábaco com facilidade, apresentando inicialmente dificuldades de caráter posicional. Porém, tiveram muita dificuldade ao representar os movimentos do ábaco no papel, pois foi pedido a eles, posteriormente a realização de algumas operações no ábaco que desenhassem cada momento no papel, mas a maioria desenhava o resultado final e não o processo.

Figura 1 (aluno 6)



Essa produção do aluno 6 expressa essa dificuldade à medida que ele apenas representou o resultado final no ábaco, não atendendo a proposta de representar os vários momentos que perpassou para chegar a tal resultado.

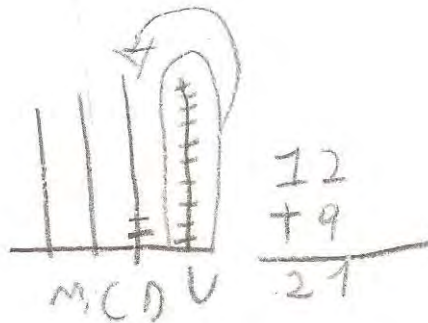
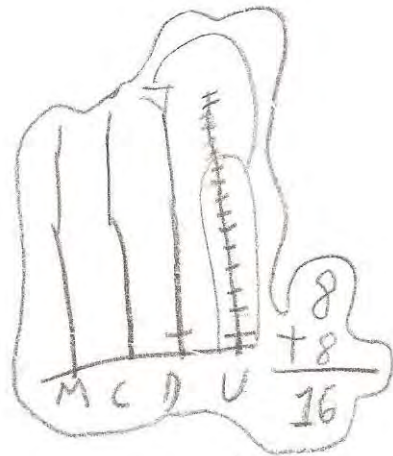
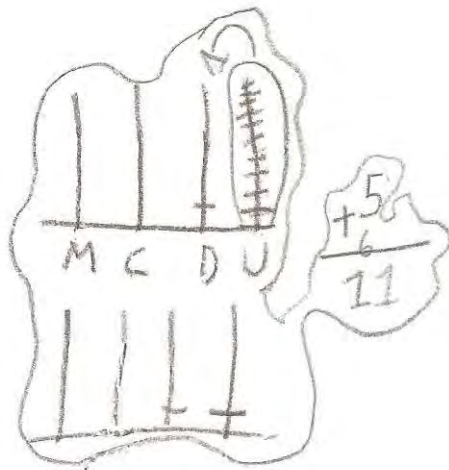
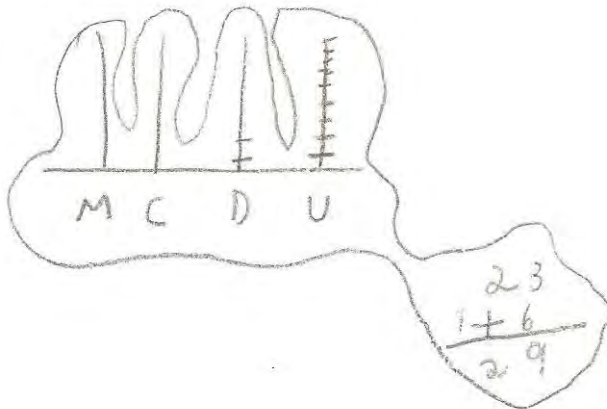
Figura 2 (aluno 5)



Já a figura 2 demonstra que o aluno 7 representou alguns movimentos apenas, porém ainda apresentou algumas dificuldades em alguns momentos.

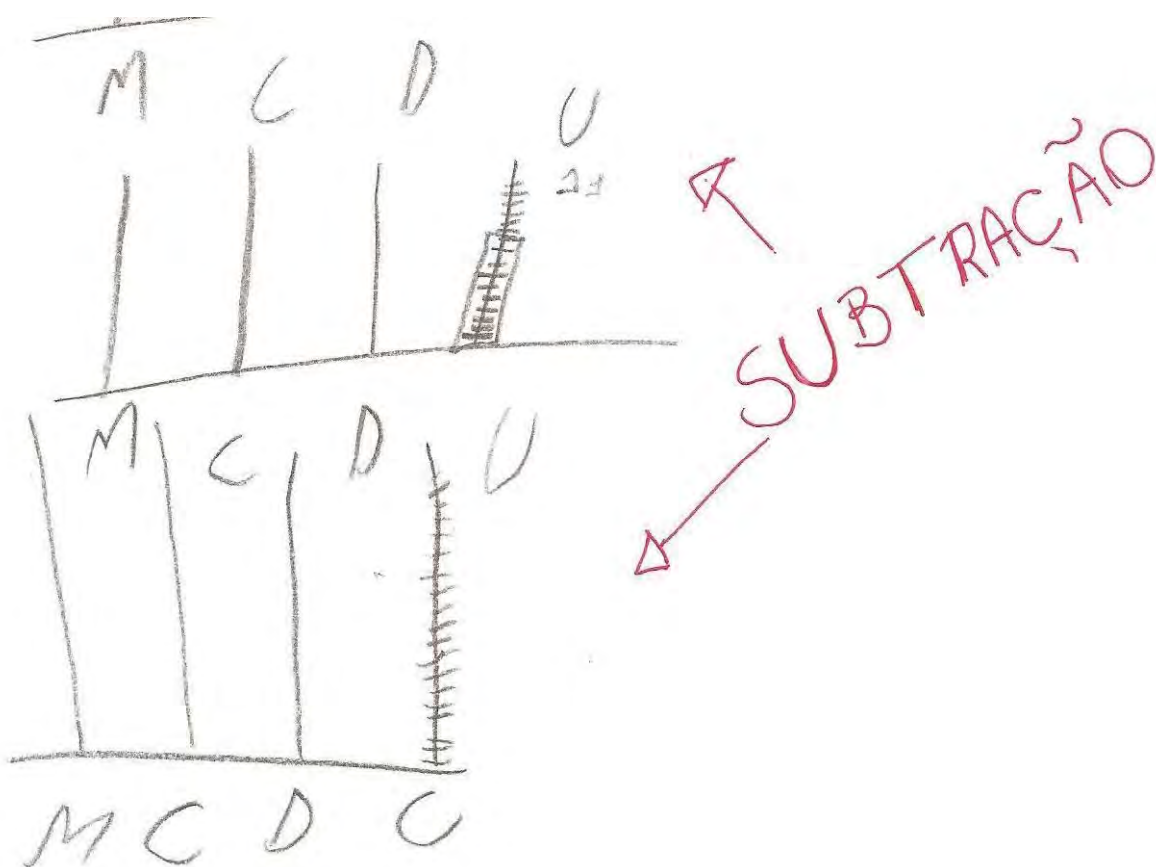
A seguir a figura 3 apresenta um dos alunos (aluno 11) que conseguiu representar esse movimento do ábaco corretamente em seus vários momentos gradualmente.

Figura 3 (aluno 11)



- **Subtração como mais difícil:** de modo geral, a adição foi o processo considerado mais fácil, à medida que os alunos não tiveram maiores dificuldades em realizá-la, porém ao fazer o processo contrário, ou seja, desagrupar, inicialmente, foi complexo que eles entendessem que cada macarrão da dezena constituía 10 macarrões na unidade.

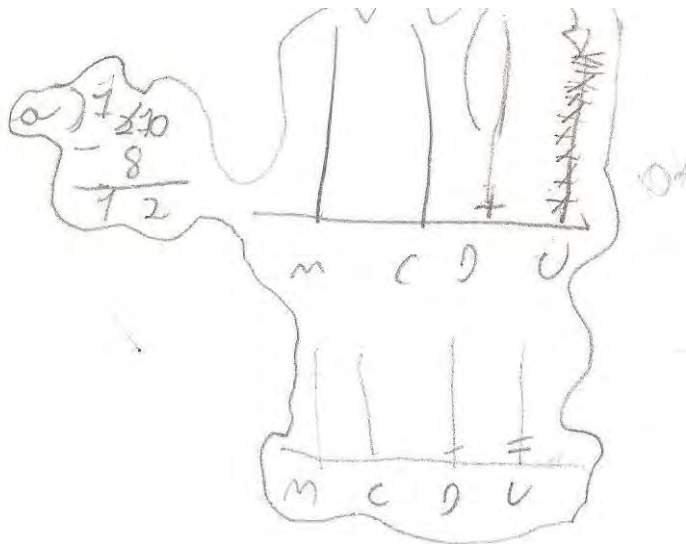
Figura 4 (aluno 7)



Nota-se que o aluno 7, na figura 4, não compreendeu o princípio de desagrupamento na subtração, porém a próxima figura, a figura 5 expressa que o aluno conseguiu representar os movimentos no ábaco e parece entender a subtração.

Dessa forma, tiveram vários indicativos de aprendizagem considerada significativa, sendo que uns apresentaram dificuldades em conceitos que outros trabalharam melhor. Assim, o professor precisa estar atento a essas dificuldades e facilidades para que se utilize de outras estratégias, à medida que, cada aluno tem suas possibilidades e dificuldades e que na sala de aula o ensino é coletivo e a aprendizagem é individual.

Figura 5 (aluno 11)

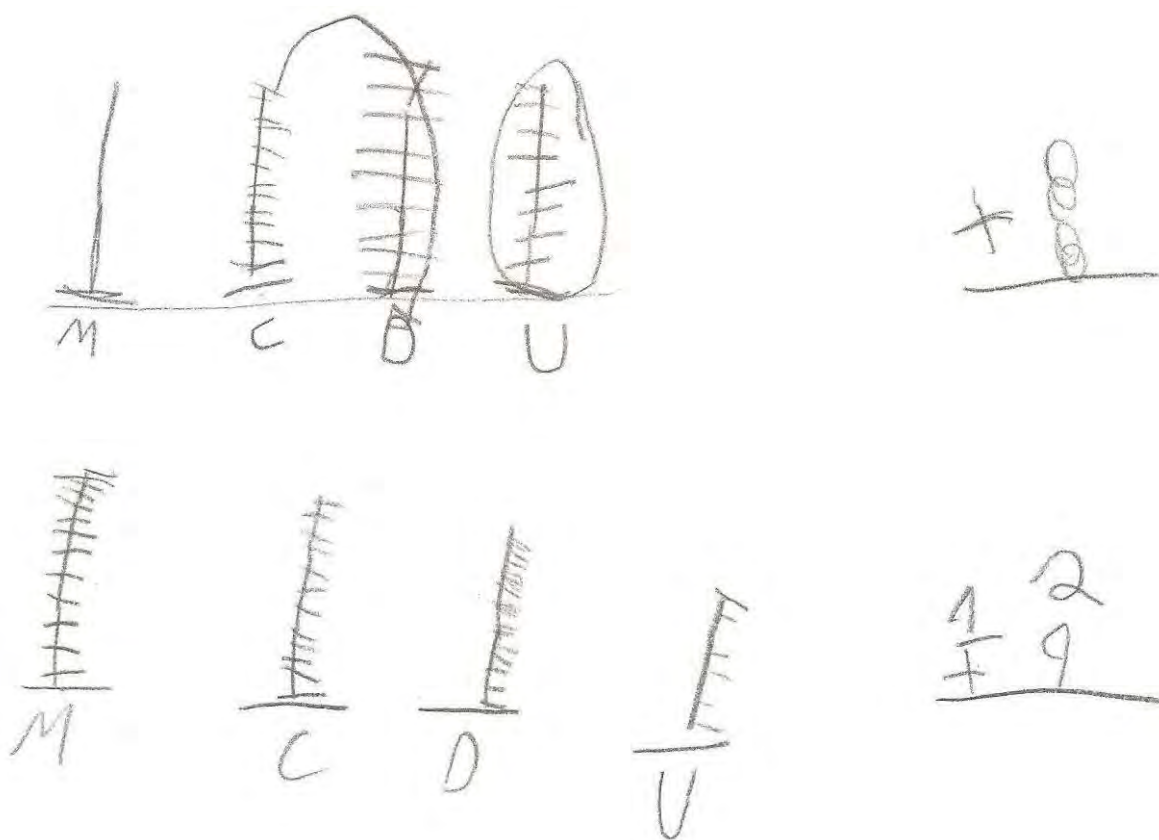


- **Aluno 11:** esse aluno é um dos que mais apresentou dificuldades em matemática, que pôde ser perceptível nas observações e na conversa informal com a professora Diamante, porém foi um dos alunos que mais participou e demonstrou ter entendido o processo de manipulação do ábaco.

As figuras 3 e 5 são do aluno 11 e expressam seu entendimento quanto os movimentos no ábaco e quanto às operações, tanto adição quanto subtração.

- **Agrupamento pelo agrupamento:** pôde ser observado que alguns alunos ao trabalhar adição faziam o agrupamento pelo agrupamento, sem que houvesse processos conceituais para realizar a operação. Desse modo, inferimos que não houve conexões internas do objeto e que o conceito não foi internalizado.

Figura 6 (aluno 13)



Dessa forma, o aluno 13 parece não ter entendido a questão do agrupamento, à medida que foi fazendo aleatoriamente sem que houvessem nexos conceituais e procedimentais. Esse aluno apresentou muita dificuldade ao longo do desenvolvimento da proposta, porém antes de trabalharmos a história do Pastor Linus, foi perceptível que o aluno 13 interagia com a professora-pesquisadora e com os colegas manifestando suas idéias e hipóteses. Observa-se que o aluno 13 apenas estruturou a adição do modo convencional, porém nem mesmo calculou a operação.

A última aula foi direcionada à recapitulação do conteúdo como síntese, e a professora-pesquisadora fez alguns questionamentos.

P - enquanto vocês vão fazendo eu vou perguntar uma coisa, desde a primeira aula, quero ver quem sabe. Como que o homem da antiguidade começou o número então: desde lá do começo

Aluno 3: ovelha, ovelha, ovelha.

Aluno 4: pauzinho

Aluno 15: pedrinha

Aluno 19: *desenho*

P - *tudo bem, ele fazia isso, aí ele falava: nossa ta difícil toda hora eu pegando pedra, carregando pedra. O que ele fez depois?*

Aluno: *ele fazia assim: uma pedra para 20 ovelhas*

P - *aí depois o que ele fez? Ele falava assim: nossa, mas é difícil ficar carregando um monte de pedra né.*

Aluno 11: *ele falou assim: Ah vou inventar uma calculadora*

Aluno 19: *ele inventou o ábaco*

Aluno 6: *e o número*

Aluno 19: *depois ele inventou a calculadora de hoje*

Aluno 11: *primeiro ele inventou a calculadora depois as contas*

De modo geral, os alunos parecem dar indicativos de terem compreendido o processo de construção do número. A resposta do Aluno 3 parece indicar a correspondência um-a-um enquanto as respostas dos Alunos 4, 15 e 19 parecem indicar as forma de representação que antecederam a escrita convencional.

Após uma mediação e direcionamento da professora-pesquisadora o aluno parece remeter à correspondência um-a-vários e depois ao ábaco, com a invenção do número e posteriormente das operações.

10. Considerações finais

O objetivo deste trabalho foi realizar, a partir de um estudo sobre o ensino de números e seus nexos conceituais, orientado por leituras sobre professores em início de carreira e pelos parâmetros curriculares nacionais foi elaborada uma proposta didática, a qual permitiu a análise das ações da professora e dos alunos em processo de ensino-aprendizagem, a qual constituiu o objetivo deste trabalho. A opção foi incluir nessa proposta uma abordagem da história de construção do número. O primeiro passo do trabalho foi identificar, através de estudos de Silva (2007), os saberes e as dificuldades dos professores em início de carreira, como características que podem ser consideradas relevantes na construção do processo de ensino-aprendizagem dos números. Nesse sentido, as análises da própria prática foram indicativos tanto de dificuldades de condução das aulas a fim de ensinar algo, como também do desenvolvimento dos saberes inerentes à prática de sala de aula, como o uso de estratégias a partir das respostas dos alunos e reelaboração na compreensão do que os alunos estavam comunicando, idéias e hipóteses.

O trabalho buscou também diferenciar o conceito de pensamento empírico do conceito de pensamento teórico, e concluiu que são conceitos que se desenvolvem distintamente. Identificou-se que o pensamento teórico vislumbra maior elaboração, por implicar conexões internas e a transformação do objeto, dessa forma o professor tem o papel de mediador entre pensamento empírico e teórico a fim de nortear o aluno o desenvolvimento deste último. Ao tratar do pensamento teórico de número, neste trabalho, consideramos a necessidade do professor ter o conceito de número, ou seja, pensar no número teoricamente para poder ensinar.

Os resultados desses estudos iniciais deram origem ao desenvolvimento uma proposta didática para o ensino de números. Paralelamente, foram investigadas algumas hipóteses dos alunos a respeito desse conceito que forneceram suporte a formação da professora-pesquisadora a respeito dos saberes e dificuldades da prática docente.

Dentre as várias respostas dadas pelos alunos foram escolhidas algumas que, permitiram explicitar análises quanto aos saberes, tanto curriculares como experiências, a serem desenvolvidos por professores em início de carreira, às indicações dos PCNs e ao pensamento empírico e teórico. Tais respostas são consideradas significativas, uma vez que

possuem diferenças na maneira que foram construídas, ou seja, provocadas pelas ações da professora-pesquisadora com base na proposta didática elaborada.

Foi o que aconteceu com um dos alunos (o aluno 11), pois era considerado um dos alunos que mais apresentavam dificuldades em matemática e que por sua vez foi o que apresentou um dos resultados mais satisfatórios na pesquisa. Dessa forma, trabalhar com o ábaco, foi uma estratégia significativa no caso desse aluno, pois ele pareceu compreender as operações e deu indicativos do pensamento teórico.

O estudo dos PCNs em concordância com os saberes a serem desenvolvidos pelo professor contribuiu principalmente para desmistificar a idéia do professor seguir a somente os parâmetros curriculares. Defendemos que o professor recrie propostas de acordo com sua situação de trabalho, que vem sendo apresentada ao longo deste estudo, principalmente no desenvolvimento da proposta didática, como um grande passo para proporcionar a construção do pensamento teórico.

A conclusão que o trabalho chegou é que nem todos os alunos apresentaram indícios de compreensão do conteúdo trabalhado, o que é um parâmetro ao professor para que ele repense suas estratégias e replaneje suas aulas. Porém, há a necessidade dele ter claro seus objetivos e os conhecimentos específicos para nortear suas ações para uma finalidade.

Tirando proveito das observações e dos estudos feitos nas fases anteriores do trabalho, o objetivo foi desenvolver uma proposta didática que orientasse o trabalho com os números com especificidade ao mesmo tempo que atendesse as necessidades dos alunos partindo de suas hipóteses.

Além disso, pautar-se nos PCNs foi um modo de saber o que trabalhar em cada ciclo e as habilidades e competências que os alunos precisam ter para concluir cada etapa, porém se o professor não conhece os conceitos, provavelmente não conseguirá trabalhar de forma diferenciada.

O professor necessita refletir sobre sua prática para vivenciar uma crise de valores que exigem renovação das práticas escolares e dos currículos abordando o desenvolvimento de novas abordagens e metodologias de ensino que tratem a formação do pensamento numérico a fim de significar o objeto, ou seja, assumir diante dele uma atitude de não-indiferença, atribuindo-lhe determinado valor e provocar nele (professor), uma atitude de avaliação.

Mais do que isso, basear-se nos conceitos específicos para a concepção de novas aplicações implicam um professor-pesquisador, que adquira autonomia para buscar intertextos e trabalhar práticas educativas.

Referências

BITTENCOURT, Agueda Bernardes; Júnior, Wenceslao Machado de Oliveira. **Estudo, pensamento e criação**. Campinas, SP: Graf. FE, 2005.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. – 2ª edição – Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

BRITO, Regina F. de Márcia (Org). **Psicologia da educação matemática: teoria e pesquisa**. Florianópolis: Insular, 2001.

CURSO para professores de 1ª a 4ª série do ensino fundamental. Curso desenvolvido e projetado por professores e alunos do ICMC/USP. Disponível em <http://educar.sc.usp.br/matematica/index.html> Acessado em 21 jun. 2011 às 14:25.

DIAS, Marisa da Silva. **Apropriação do conhecimento matemático no sistema escolar: fundamentos, concepções e perspectivas sob a abordagem histórico-cultural**. In: XV ENDIPE – Encontro nacional de didática e prática de ensino, 2010. Belo Horizonte. Anais eletrônicos... Belo Horizonte: ENDIPE, 2010.

DIAS, M. S., MANZONI, Rosa Maria. Pensamento empírico e teórico no ensino da Matemática e da Língua Materna In: V EBEM Encontro Brasileiro de Educação e Marxismo, Anais, 2011, Florianópolis. Marxismo, educação e emancipação humana. Florianópolis: UFSC, 2011.

DIAS, Marisa da Silva. **Formação da imagem conceitual da reta real: Um estudo do desenvolvimento do conceito na perspectiva lógico-histórica**. 2007. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

DIAS, Marisa da Silva; Moretti, Vanessa Dias. **Números e operações: elementos lógico-históricos para atividade de ensino**. Curitiba: Ibpx, 2011.

FERREIRA, Erica da Silva Moreira; MOURA, Anna Regina Lanner de. **A resignificação da linguagem formal do sistema de numeração decimal**. In: 15º Congresso de leitura do Brasil. II seminário sobre educação matemática, 2004? Disponível em <http://alb.com.br/arquivomorto/edicoesanteriores/anais15/Sem04/ericadasilva.htm> acessado em 28 jul. 2011 16h30min.

FIorentini, Dario; Lorenzato, Sergio. **Investigação em educação matemática**. Campinas, SP: Autores associados, 2007 (Coleção formação de professores).

GÁLVEZ, Grecia. A didática da Matemática. In: PARRA, Cecília; SAIZ, Irmã (Orgs). **Didática da matemática: reflexões psicopedagógicas**. Porto Alegre: Artmed, 1996.

GONÇALVES, Márcia Helena C. de Castro, BRITO Regina F. de, Márcia. A aprendizagem de atitudes positivas em relação à matemática. In: BRITO Regina F. de, Márcia (Org). **Psicologia da educação matemática: teoria e pesquisa**. Florianópolis: Insular, 2001.

IFRAH, Georges. **Os números a história de uma grande invenção**. Tradução Stella M. de Freitas Serna. São Paulo: Globo S.A., 1985.

LIMA, Luciano; TAKAZAKI, Mário e MOISÉS, Roberto P. **Momento de criar a matemática: contando com coisas**. São Paulo, Ciarte, 1994.

LIMA, Luciano Castro. **Currículo: mecanismo e personalidade na aprendizagem da Matemática**. IN: RATHIS, Louis E; Jonas, Arthur; Rothstein, Arnold M; Wassermann, Selma, Org(s). Ensinar a pensar: teoria e aplicação; São Paulo: Herder, Ed. Da Universidade de São Paulo, 1973, pp. 185-206.

LIMA, Valéria Scomparim; BRITO Regina F. de, Márcia. Mapeamento cognitivo e a formação do conceito de frações. In: BRITO Regina F. de, Márcia (Org). **Psicologia da educação matemática: teoria e pesquisa**. Florianópolis: Insular, 2001.

LORENZATO, Sergio (org.). **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores**. Campinas, SP: Autores associados, 2006. (Coleção formação de professores).

LORENZATO, Sérgio. **Educação infantil e percepção matemática**. Campinas: Autores Associados, 2006.

LORENZATO, Sérgio. **Para aprender matemática**. Campinas: Autores Associados, 2006.
MAGIORE, Ana Rose Gomes Moreira Jorge. **Professor de matemática sua formação, sua prática**. Bauru: [s.n.], 1997.

PONTE, Joao Pedro. **Da formação ao desenvolvimento profissional**. Universidade de Lisboa. Portugal. 1998. Disponível em: <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jpontes/docs-pt/98> - Ponte (Profmat). doc. Acesso em: Jul. 2008.

SILVA, Silmara da (2009). **Professores das séries iniciais em início de carreira: dificuldades, dilemas e saberes em relação ao ensino da matemática**. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. PUC/SP.

SMOLE, Kátia Cristina Stocco; DINIZ, Maria Ignez (coords. Geral). Grupo Mathema. Disponível em http://www.mathema.com.br/default.asp?url=http://www.mathema.com.br/e_fund_a/mat_didat/abaco/abaco.html. Acessado em 21 jun. 2011 14h52min

ZUNINO, Delia Lerner de. **A matemática na escola: aqui e agora**; Porto Alegre: ARTMED, 1995.

Anexo A

Resolução SE - 98, de 23-12-2008.

Estabelece diretrizes para a organização curricular do ensino fundamental e do ensino médio nas escolas estaduais

A Secretária da Educação, considerando a necessidade de readequar as matrizes curriculares da educação básica às novas diretrizes nacionais e às metas da política educacional, resolve:

Artigo 1º- A organização curricular das escolas estaduais que oferecem ensino fundamental e ensino médio se desenvolverá em 200(duzentos) dias letivos, com a carga horária anual estabelecida pela presente resolução.

Artigo 2º - O ensino fundamental terá, em 2009, sua organização curricular, desenvolvida em regime de progressão continuada, estruturada em 09 (nove) anos, constituída por dois segmentos de ensino (ciclos):

I - anos iniciais, correspondendo ao ensino do 1º ao 5º ano;

II - anos finais, correspondendo ao ensino do 6º ao 9º ano.

§ 1º As unidades escolares estaduais darão início à implantação da organização do ensino fundamental de 09(nove) anos, a partir de 2009, de forma gradativa e contínua, inclusive com a adequação da nomenclatura.

§ 2º - Excepcionalmente, em 2009, a implantação a que se refere o parágrafo anterior, dar-se-á a partir do 2º ano, correspondente à 1ª série do ensino fundamental de oito séries.

§ 3º - Em casos devidamente justificados, as unidades escolares estaduais poderão, em 2009, atender a alunos do 1º ano da nova organização curricular, desde que autorizadas pela Diretoria de Ensino, com homologação da respectiva Coordenadoria de Ensino.

§ 4º - Excetuam-se do atendimento ao contido no caput deste artigo, conforme disposto no artigo 1º da Del. CEE nº. 73/2008, as escolas estaduais do Município de São Paulo.

Artigo 3º - No segmento de ensino correspondente aos anos/séries iniciais do ensino fundamental, de que trata o Anexo I desta resolução, deverá ser assegurada a seguinte carga horária:

I - em unidades escolares com até dois turnos diurnos deverá ser observada a carga horária de 25 (vinte e cinco) aulas semanais, com a duração de 50 (cinquenta) minutos cada, totalizando 1000 aulas anuais;

II - em unidades escolares, com três turnos diurnos e calendário específico de semana de 06 (seis) dias letivos, com 24 (vinte e quatro) aulas semanais, com a duração de 50 minutos cada, totalizando 960 aulas anuais.

§ 1º - No segmento de ensino correspondente aos anos/séries finais do ensino fundamental deverá ser assegurada a seguinte carga horária:

1 - no período diurno, em unidades escolares com até dois turnos diurnos, 27 (vinte e sete) aulas semanais, com a duração de 50 (cinquenta) minutos cada, totalizando 1080 aulas anuais, objeto do Anexo II;

2 - no período diurno, em unidades escolares com três turnos diurnos, com calendário específico e semana de 06(seis) dias letivos, 24 (vinte e quatro) aulas semanais com duração de 50 (cinquenta) minutos cada, totalizando 960 aulas anuais, objeto do Anexo III;

3 - no período noturno, com 27 (vinte e sete) aulas semanais, com a duração de 45 (quarenta e cinco) minutos cada, totalizando 1080 aulas anuais, sendo que Educação Física será ministrada fora do horário regular de aulas, preferencialmente, aos sábados, conforme Anexo II.

§ 2º: A prioridade dada ao desenvolvimento das competências leitora e escritora e dos conceitos básicos da matemática, nos anos/séries iniciais, não exige o professor da classe da abordagem dos conteúdos das demais áreas do conhecimento.

§ 3º- As aulas de Educação Física e Arte, previstas nas matrizes curriculares das séries/anos iniciais, deverão ser desenvolvidas:

1 -com duas aulas semanais, por professor especialista na conformidade do conteúdo no Anexo I;

2 -com acompanhamento obrigatório do professor regente da classe e do Aluno/Pesquisador da Bolsa Alfabetização, quando for o caso;

3 - em horário regular de funcionamento da classe;

4 - pelo professor da classe, quando comprovada a inexistência ou ausência do professor especialista.

§ 4º - As aulas da disciplina Leitura e Produção de Textos, serão atribuídas a professores portadores de licenciatura plena em Língua Portuguesa, preferencialmente, a docentes titulares de cargo, como carga suplementar, e na conformidade do processo regular de atribuição de classes e aulas.

Artigo 4º- O ensino médio, em três séries anuais, terá sua organização curricular estruturada como um curso de sólida formação básica, que abre ao jovem efetivas oportunidades de consolidação das competências e conteúdos que o preparam para prosseguir seus estudos em nível superior e/ou o inserem no mundo do trabalho.

Artigo 5º - O ensino médio, como curso de sólida formação básica, terá sua matriz curricular organizada:

I - no período diurno, com 06(seis) aulas diárias, com duração de 50 (cinquenta) minutos cada, totalizando 30 (trinta) aulas semanais e 1.200 aulas anuais, conforme Anexo IV;

II - no período diurno, com três turnos diurnos, com calendário específico, semana de 06 (seis) dias letivos, 04 (quatro) aulas diárias de 50 (cinquenta) minutos cada, totalizando 24 (vinte e quatro) aulas semanais e 960 aulas anuais.

III - no período noturno, com 05 (cinco) aulas diárias, com duração de 45 (quarenta e cinco) minutos cada, totalizando 27 (vinte e sete) aulas semanais e 1080 aulas anuais, sendo que Educação Física será ministrada, preferencialmente, aos sábados, conforme Anexo VI;

§ 1º - As aulas das 3ª séries que se caracterizam como disciplinas de apoio curricular dos Anexos IV e VI serão distribuídas pela direção da escola, em número de 02 (duas) aulas para um dos componentes que integram cada área do conhecimento.

§ 2º - Em se tratando da área de Linguagens e Códigos, a distribuição de que trata o parágrafo anterior, deverá contemplar, obrigatoriamente, a disciplina Língua Portuguesa e Literatura e, no caso da área de Ciências Humanas, as disciplinas História ou Geografia. .

§ 3º - Com relação às disciplinas de apoio curricular da matriz curricular do período diurno, três turnos, Anexo V, 02(duas) aulas deverão ser destinadas, à disciplina Língua Portuguesa, da área de Linguagens e Códigos e 02(duas) à Geografia, da área de Ciências Humanas.

§4º - Por constituírem oficinas de revisão e consolidação das aprendizagens das disciplinas desenvolvidas ao longo das séries do ensino médio, as aulas de apoio curricular, se diferenciarão pelo uso de materiais próprios, que disponibilizados ao professor, ampliarão as oportunidades do aluno prosseguir seus estudos em nível superior, assegurando ao docente acesso a recursos tecnológicos inovadores e a atividades de aprimoramento e atualização profissional.

§ 5º - Dado o caráter de especificidade dessas disciplinas, as aulas deverão ser atribuídas, respeitada a classificação do processo regular de atribuição de classes e aulas, pela direção da escola, preferencialmente, a professores titulares de cargo, como carga suplementar, que demonstrem interesse em trabalhar com temas transversais, abordados inter e transdisciplinarmente, que tenham familiaridade com ferramentas de multimídia e que disponham de condições para estudos e pesquisas complementares.

Artigo 6º- As oportunidades de estudos de qualificação e ou habilitação profissional a serem oferecidos aos alunos do ensino médio, serão objeto de resolução própria e ocorrerão na conformidade dos termos de parcerias celebrados entre a Secretaria da Educação e as instituições especializadas legalmente habilitadas.

Artigo 7º- Os alunos da 2ª série do ensino médio, do período diurno e noturno que, em 2008, constituíram turmas de “Formação Básica e Profissional”, cujos estudos profissionalizantes foram oferecidos pelo Centro Estadual de Educação Tecnológica “Paula Souza”, independentemente da forma como os iniciaram deverão dar continuidade a seus estudos na conformidade dos procedimentos que se constituirão em resolução própria.

Parágrafo único - O aluno de que trata o caput deste artigo, deverá efetivar sua matrícula separadamente, ou seja, no curso do ensino médio e, semestralmente, no curso da qualificação profissional, objeto do módulo do curso de nível técnico desenvolvido.

Artigo 8º - Os cursos da modalidade de educação de jovens e adultos dos ensinos fundamental e médio, observada a organização semestral que os caracterizam, adotarão, respectivamente, as matrizes curriculares do período noturno, objeto dos Anexos II e VI da presente resolução, à exceção de Ensino Religioso, conforme contido na Res. SE nº. 21/2002.

Artigo 9º - As matrizes curriculares dos cursos de ensino fundamental das unidades escolares que funcionam em período integral ou das classes em funcionamento em instalações da Fundação Casa serão objeto de normatização específica.

Artigo 10- Esta resolução entra em vigor na data de sua publicação, ficando revogadas as disposições em contrário, em especial a Res. SE nº. 92/2007 e a Res. SE nº. 83, de 25, publicada a 26-11-2008 e republicada a 28/11/2008 e 10/12/2008.

Notas:

Del. CEE nº 73/08, à pág. 200 do vol. LXV;

Res. SE nº. 21/02, à pág. 98 do vol. LIII;

Revoga a Res. SE nº. 92/07, à pág. 205 do vol. LXIV;

Revoga a Res. SE nº. 83/08;

Alterada pela Res. SE nº. 10/10.

ANEXO I

MATRIZ CURRICULAR BÁSICA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL							
CICLO I – 1º ao 5º anos ou 1ª à 4ªséries							
Disciplinas		Anos /Séries/ Aulas (%)					
		1anoº	2A ou 1S	3A ou 2S	4ºA ou 3S	5ºA ou 4S	
Base Comum	Nacional	L. Portuguesa	80%	60%	45%	30%	30%
		História/Geografia	-----		-	10%	10%
		Matemática	20%	25%	40%	35%	35%
		Ciências Físicas e Biológicas	-----		-	10%	10%
		Ed. Física/Arte	-----	15%	!5% -	15%	15%
Total Geral		100%	100%	100%	100%	100%	

A = Ano; S = Série.

Anexo B



SECRETARIA DO ESTADO DA EDUCAÇÃO
COORDENADORIA DE ENSINO DO INTERIOR
DIRETORIA DE ENSINO – REGIÃO DE BAURU

E. E. PROF. ANTONIO SERRALVO SOBRINHO

QUADRO CURRICULAR

ENSINO FUNDAMENTAL – CICLO I (ANOS INICIAIS)

FUNDAMENTO LEGAL: LEI FEDERAL Nº. 9394/96 E RESOLUÇÃO SE Nº. 98/2008,
ALTERADA PELA RESOLUÇÃO Nº. 10/10.

SÉRIE OU ANO

COMPONENTES CURRICULARES	1º ANO	2º ANO	3º ANO	4º ANO	5º ANO
LÍNGUA PORTUGUESA	15	15	11	7	7
HISTÓRIA	-	-	-	2	1
GEOGRAFIA	-	-	-	1	2
MATEMÁTICA	6	6	10	9	9
CIÊNCIAS FÍSICAS OU BIOLÓGICAS	-	-	-	2	2
EDUCAÇÃO FÍSICA	2	2	2	2	2
TOTAL DE CARGA HORÁRIA ANUAL (AULAS)	1000	1000	1000	1000	1000
TOTAL BASE COMUM					
TOTAL DE CARGA HORÁRIA ANUAL (HORAS)	833	833	833	833	833
ENSINO RELIGIOSO	1	1	1	1	1

Anexo C

Grade curricular do curso de Licenciatura em Pedagogia

Unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Campus de Bauru

3002 – LICENCIATURA EM PEDAGOGIA					
Período Noturno – (Para ingressantes a partir do ano de 2007)					
Resolução UNESP n° 16, de 29/03/2007					
Reconhecido pela Portaria CEE/GP n° 396, de 29/11/2005, publicada no D.O. de 03/02/2006.					
CÓD.	DEPTO.	DISCIPLINA	NC	PRÉ- REQUISITO	COREQUISITO
1º TERMO					
4400	EDU	PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO I (E1)	04		
4401	EDU	FILOSOFIA DA EDUCAÇÃO I (E2)	04		
4402	EDU	HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO (E2)	04		
4403	CHU	PRÁTICAS DE LEITURA E PRODUÇÃO DE TEXTO (E3)	04		
4404	EDU	PRÁTICA DE ENSINO: BASES TEÓRICAS DA EDUCAÇÃO COMO CIÊNCIA (EA)	04		
4405	EDU	SOCIOLOGIA DA EDUCAÇÃO (E2)	04		
2º TERMO					
4406	EDU	PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO II (E1)	04	(*)	(*)
4407	EDU	FILOSOFIA DA EDUCAÇÃO II (E2)	04	(*)	(*)
4408	EDU	HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO BRASILEIRA (E2)	04	(*)	(*)
4409	EDU	EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA (E3)	04	(*)	(*)
4410	EDU	POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A INFÂNCIA E ADOLESCÊNCIA (E2)	04	(*)	(*)
4411	EDU	PRÁTICA DE ENSINO: A PEDAGOGIA COMO CIÊNCIA DA EDUCAÇÃO (EA)	04	(*)	(*)
3º TERMO					
4412	EDU	EXPRESSÃO ORAL E ESCRITA NA EDUCAÇÃO INFANTIL (E4i)	04	(*)	(*)
4413	EDU	NATUREZA E SOCIEDADE NA EDUCAÇÃO INFANTIL (E4i)	04	(*)	(*)
4414	EDU	MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL (E4i)	04	(*)	(*)
4415	ARG	ARTE NA EDUCAÇÃO INFANTIL (E4i)	04	(*)	(*)
4416	EDU	POLÍTICA EDUCACIONAL E LEGISLAÇÃO DE ENSINO (E2)	04	(*)	(*)
4417	EDU	PRÁTICA DE ENSINO: A DIDÁTICA NA PRAXIS PEDAGÓGICA (EA)	04	(*)	(*)
4º TERMO					
4418	EDU	ALFABETIZAÇÃO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL (E4i)	04	(*)	(*)
4419	EDU	CONTEÚDOS E METODOLOGIA DO ENSINO DA LÍNGUA PORTUGUESA (E4f)	04	(*)	(*)
4420	EDU	UNIDADES E SISTEMAS ESCOLARES: PLANEJAMENTO, ORGANIZAÇÃO E GESTÃO (E2)	04	(*)	(*)
4421	ARG	TEXTO E IMAGEM (E3)	02	(*)	(*)
4422	EDU	JOGOS E BRINCADEIRAS NO CONTEXTO ESCOLAR (E4i)	02	(*)	(*)
4423	EDU	INTRODUÇÃO A PESQUISA EDUCACIONAL: ABORDAGEM QUANTITATIVA (E2)	02	(*)	(*)
4424	EDU	PRÁTICA DE ENSINO NA EDUCAÇÃO INFANTIL (EA)	04	(*)	(*)
----	----	OPTATIVA	02	(*)	(*)
5º TERMO					
4425	EDU	AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM (E2)	04	(*)	(*)
4426	EDU	CONTEÚDOS E METODOLOGIA DO ENSINO DE HISTÓRIA (E4f)	04	(*)	(*)
4427	EDU	CONTEÚDOS E METODOLOGIA DO ENSINO DE MATEMÁTICA (E4f)	04	(*)	(*)
4428	ARG	CONTEÚDOS E METODOLOGIAS DO ENSINO DE ARTES (E4f)	02	(*)	(*)
4429	EDU	METODOLOGIA DA PESQUISA EM EDUCAÇÃO I (EA)	02	(*)	(*)

4430	EDU PRÁTICA DE ENSINO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL (EA) 04 (*) (*)
4431	EDU ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO NA EDUCAÇÃO INFANTIL (EA) 06 (*) (*)

unesp

“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

Campus de Bauru

CÓD.	DEPTO.	DISCIPLINA	NC	PRÉ- REQUISITO	COREQUISITO
6º TERMO					
4432	EDU	CONTEÚDOS E METODOLOGIA DO ENSINO DE GEOGRAFIA (E4f) 04 (*) (*)			
4433	EDU	RECURSOS TECNOLÓGICOS APLICADOS A EDUCAÇÃO (E3) 04 (*) (*)			
4434	EDU	CONTEÚDOS E METODOLOGIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS (E4f) 04 (*) (*)			
4435	EDU	ALFABETIZAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (E4f) 02 (*) (*)			
4436	EDU	METODOLOGIA DA PESQUISA EM EDUCAÇÃO II (EA) 02 (*) (*)			
4437	EDU	PRÁTICA DE ENSINO E COORDENAÇÃO PEDAGÓGICA (EA) 04 (*) (*)			
4438	EDU	ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL (EA) 06 (*) (*)			
7º TERMO					
4439	EDU	CONTEÚDOS E METODOLOGIA DO ENSINO DE EDUCAÇÃO FÍSICA (E4f) 04 (*) (*)			
4440	EDU	ADMINISTRAÇÃO E SUPERVISÃO ESCOLAR (E2) 04 (*) (*)			
4441	EDU	ÉTICA E PROFISSIONALIZAÇÃO DOCENTE (E2) 02 (*) (*)			
4442	EDU	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO I (EA) 02 (*) (*)			
4443	EDU	PRÁTICA DE ENSINO: CURRÍCULOS E PROGRAMAS (EA) 04 (*) (*)			
4444	EDU	ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO EM GESTÃO EDUCACIONAL (EA) 06 (*) (*)			
----	----	OPTATIVA 02 (*) (*)			
8º TERMO					
4445	EDU	EDUCAÇÃO INCLUSIVA (E1) 04 (*) (*)			
4446	EDU	INTRODUÇÃO AO ENSINO DA LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS (E3) 04 (*) (*)			
4447	EDU	ATIVIDADES LÚDICAS E LITERATURA INFANTIL (E4i) 04 (*) (*)			
4448	EDU	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II (EA) 02 (*) (*)			
4449	EDU	PRÁTICA DE ENSINO E DINÂMICA DE GRUPO: INTERAÇÕES SOCIAIS E LIDERANÇA NA ESCOLA (EA) 04 (*) (*)			
----	----	OPTATIVA 02 (*) (*)			

LICENCIATURA EM PEDAGOGIA – DURAÇÃO DO CURSO: 4 ANOS (MÍNIMO) / 7 ANOS (MÁXIMO)

- CRÉDITOS EM DISCIPLINAS DO CURRÍCULO 164 CRÉDITOS – 2.788 H/A
- CRÉDITOS EM DISCIPLINAS OPTATIVAS 06 CRÉDITOS – 102 H/A
- TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 04 CRÉDITOS – 68 H/A
- ESTÁGIO SUPERVISIONADO 18 CRÉDITOS – 306 H/A
- ATIVIDADES ACADÊMICO-CIENTÍFICO-CULTURAIS (AACC) 06 CRÉDITOS – 102 H/A

TOTAL DE CRÉDITOS EXIGIDOS 198 CRÉDITOS – 3.366 H/A

(*) Recomenda-se a ordem seriada e semestral. Exceções serão submetidas ao Conselho de Curso.

Atualizado em 30/06/2008

SEÇÃO DE GRADUAÇÃO

Av. Engº Luiz Edmundo Carrijo Coube, 14-01 - Vargem Limpa – Bauru-SP - CEP: 17033-360
Fone: (14) 3103-6076 - Fax: (14) 3103-6074 - email: sg@fc.unesp.br - site: www.fc.unesp.br

