

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

MARIGLENE JATOBÁ VIEIRA DE OLIVEIRA

NÚMEROS

O (des) conhecimento docente de uma escola pública alagoana

Maceió / AL

2013

MARIGLENE JATOBÁ VIEIRA DE OLIVEIRA

NÚMEROS

O (des) conhecimento docente de uma escola pública alagoana

Dissertação apresentada à banca examinadora da Universidade Federal de Alagoas como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática – Área de Concentração “Ensino de Pedagogia”, pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática.
Orientadora: Profa. Dra. Mercedes Bêta Quintano de Carvalho Pereira dos Santos

Maceió / AL

2013

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecária Responsável: Fabiana Camargo dos Santos

O48n Oliveira, Mariglene Jatobá Vieira.
Números : o (des)conhecimento docente de uma escola pública / Mariglene Jatobá Vieira Oliveira. – 2013.
76 f. : il.

Orientadora: Mercedes Bêta Quintano de Carvalho Pereira dos Santos.
Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Alagoas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Maceió, 2013.

Bibliografia: f. 46-48.
Apêndices: f. 49-71
Anexos: f. 72-77.

1. Professores – Conhecimento numérico. 2. Currículo. 3. Ensino e aprendizagem. 4. Matemática – Ensino fundamental. 5. Números – Conceito.
I. Título.

CDU: 511:37.046.12

MARIGLENE JATOBÁ VIEIRA DE OLIVEIRA

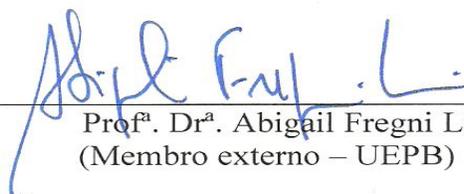
**NÚMEROS: O (DES)CONHECIMENTO DOCENTE DE UMA ESCOLA
PÚBLICA ALAGOANA**

Dissertação apresentada à banca examinadora como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática – Área de Concentração “Ensino de (Biologia, Física, Química, Matemática ou Pedagogia)”, pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Alagoas, aprovada em 25 de abril de 2013.

BANCA EXAMINADORA



Prof^a. Dr^a. Mercedes Bêta Quintano de Carvalho Pereira dos Santos
(Presidente)



Prof^a. Dr^a. Abigail Fregni Lins
(Membro externo – UEPB)



Prof. Dr. Ediel Azevedo Guerra
(Membro interno – PPGECIM/UFAL)

AGRADECIMENTOS

Obrigada.

Existem momentos em nossa vida em que esta palavra não exprime nossa gratidão, pela ação de pessoas que contribuíram para nosso sucesso. Porém, ainda não inventaram outra, para expressar melhor esse sentimento tão importante de ser reconhecido, ao final das várias jornadas que trilhamos. Por isso, aqui, vão meus agradecimentos.

Obrigada, a Deus, pela possibilidade de possuir minhas faculdades mentais perfeitas e por usá-las para meu benefício e de outros.

Obrigada a meus pais, Gerson Geraldo e Maria Margarida, pelo investimento em minha educação, tanto familiar como acadêmica, pois estes foram elementos fundamentais, para o sucesso deste momento.

Obrigada aos meus irmãos, Marigleide, Mariglaucia, Mariglécce, Glemerson e Glaudson, pelos exemplos de coragem, esforço e dedicação que me apresentaram, por meio de suas ações e palavras.

Obrigada as minhas filhas, Bruna e Beatriz, e ao meu marido, Marcos, pelos momentos que poderia ter dedicado a vocês, mas tive que dedicar aos estudos.

Obrigada, à professora doutora Mercedes Carvalho, por compartilhar sua experiência comigo, ampliando minha oportunidade de aprender.

Obrigada a todos os professores do PPGECIM pelo incentivo e dedicação.

Obrigada aos amigos de turma que permaneceram unidos mesmo nos momentos de grande dificuldade.

Obrigada a Mônica Barros, Técnica em Assuntos Educacionais do PPGECIM, pela sua dedicação e atenção a todos.

Obrigada às Diretoras, Coordenadoras e Professoras da escola pesquisada pela valiosa colaboração na realização deste trabalho.

Obrigada à banca examinadora que, com respeito e atenção, avaliou meu trabalho.

Obrigada aos companheiros do Departamento de Ensino Fundamental-SEMED Maceió que, nos momentos em que tive que me afastar, o fiz sem nenhuma preocupação.

A todos e a todas, obrigada, obrigada e obrigada.

RESUMO

Esta pesquisa buscou investigar o conhecimento que cinco professoras dos anos iniciais de Ensino Fundamental de uma escola pública de Maceió acionam, para ensinar números aos alunos. A pesquisa delineou-se em uma abordagem qualitativa, na qual foi adotada a modalidade estudo de caso. O estudo tomou por base as informações manifestadas em uma sessão de grupo focal, na qual, além de serem discutidas questões referentes ao conhecimento numérico das professoras, também foram analisadas atividades realizadas pelos alunos, com o objetivo de fazer as professoras refletirem sobre suas ações nas salas de aula. Para subsidiar teoricamente este trabalho foram utilizados os estudos de Shulman (2005), Ponte, Matos & Abrantes (1998), Kamii (1990), Nunes & Bryant (1996) e Pires (2000). A análise qualitativa dos dados denunciou a fragilidade conceitual sobre números das professoras que participaram da pesquisa e, por consequência, a dificuldade dos alunos em compreender números. O estudo também demonstrou que as práticas pedagógicas das referidas professoras ainda estão ancoradas no currículo do ensino clássico da Matemática, por estarem pautadas na memorização e mecanização de regras, sem a apropriação de conceitos.

Palavras-chave: Conhecimento numérico. Currículo. Ensino e aprendizagem.

ABSTRACT

This research aimed to investigate the numerical knowledge of five teachers from a Maceió's public elementary school use of teaching numbers to their students. This research was outlined in a qualitative approach in which case study was adopted. This work took as data base the information expressed in a focal group session, in which, yonder the discussion about the teacher's numerical knowledge, also was analyzed the activities done by the students, with the focus on the teachers reflection about their actions in class. To support this work it was used theoretically studies of Shulman (2005), Ponte, Matos & Abrantes (1998), Kamii (1990), Nunes & Bryant (1996) and Pires (2000).The qualitative data analysis denounced the conceptual weakness of numbers from the teachers who participated in the research and, consequently, the difficulty of students numbers understanding. The study also demonstrated that the pedagogical practices of those teachers are still anchored in the school curriculum of classical Mathematics, by being guided in memorization and mechanization of rules, without the appropriation of concepts.

Keywords: Numerical knowledge. Curriculum. Teaching and learning.

SUMÁRIO

APRESENTANDO A PESQUISA	07
1 A PESQUISA: do problema aos objetivos	12
1.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	12
1.1.1 Cenário da Pesquisa	12
1.1.2 Sujeitos da Pesquisa	13
1.1.3 Procedimentos de coleta de dados	13
1.1.4 Procedimentos de análise de dados	16
1.2 ELABORAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL	17
2 NÚMEROS	18
2.1 DO CONCEITO À REPRESENTAÇÃO	18
2.2 O ENSINO DE NÚMEROS	22
2.2.1 Conhecimentos necessários ao professor que ensina Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental	24
2.2.2 O currículo vivenciado pelos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental	26
3 RESULTADOS E ANÁLISE DE DADOS	28
3.1 PERFIL DOS SUJEITOS PESQUISADOS	28
3.2 CONHECIMENTO NUMÉRICO DAS PROFESSORAS DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	29
3.3 COMPREENSÃO SOBRE CURRÍCULO DE MATEMÁTICA NOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	32
3.4 ELEMENTOS UTILIZADOS PELAS PROFESSORAS PARA ANALISAR A APRENDIZAGEM DOS ALUNOS SOBRE NÚMEROS	35
3.5 COMO ENSINAR O QUE NÃO SE SABE?	40
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
REFERÊNCIAS	46
APÊNDICES	49
ANEXOS	71

APRESENTANDO A PESQUISA

Durante minha vida escolar, meus companheiros de sala sempre gostavam de estudar comigo, pois achavam que eu sabia ensinar, com mais facilidade, os conteúdos apresentados. Após o Ensino Fundamental, percebi que teria mais chance de ser aprovada no vestibular, se fizesse o então curso Científico (hoje, Ensino Médio). E, assim, aconteceu; porém, observando minhas irmãs mais velhas, que tinham seguido carreira no Magistério, decidi, ao concluir o primeiro ano do curso Científico, fazer o curso Magistério, para que, ao final dos estudos, eu pudesse ter uma profissão e garantir algum emprego. Desta forma, frequentei, em 1988 e 1989, dois cursos ao mesmo tempo: o Científico (pela tarde) e o Magistério (à noite).

Para minha surpresa, gostei muito do curso Magistério e comecei a pensar que esta poderia ser minha escolha profissional. Após concluir os dois cursos, chegou o momento de escolher em qual curso deveria inscrever-me, no vestibular. Por influência da minha mãe, que era enfermeira, fiquei em dúvida entre os cursos de Nutrição, Enfermagem e Pedagogia. Em conversa com meu pai sobre minhas opções, ele sugeriu que eu fizesse Enfermagem, pois seria uma enfermeira padrão, aquela que pouco “metia a mão na massa e só coordenava as técnicas de enfermagem”. A pouca idade — apenas 16 anos— e as dificuldades da profissão do magistério fizeram com que eu decidisse pelo curso de Enfermagem, no qual me inscrevi e passei na minha primeira tentativa de vestibular. Como o meu primeiro objetivo — ao fazer o Magistério —, era ter uma renda, mesmo tendo sido aprovada para o curso de Enfermagem, distribuí meu currículo em escolas próximas a minha casa, enquanto não começavam as aulas. As aulas começaram em fevereiro de 1990, e não fui chamada por nenhuma escola. Depois de cursar dois meses de aula e após ter feito algumas avaliações no curso de Enfermagem, nas quais obtive boas notas, fui convidada a realizar uma entrevista para o cargo de professora substituta de uma turma de alfabetização. Confirmada a contratação, abandonei a Faculdade de Enfermagem e, no ano seguinte, prestei vestibular para Pedagogia, passei e finquei os dois pés na Educação.

Durante a faculdade, sempre tive vontade de trabalhar na escola pública, por achar que, nesta rede, o professor tinha mais liberdade de atuação do que na rede particular. Em 1994, fui aprovada no concurso público de Maceió-AL, para o cargo de professora-atividade, sendo empossada em dois de março de 1995, assim que concluí minha graduação. Iniciei com

uma turma de 1ª série (hoje, denominada 2º ano)¹, mas atuei desde as turmas de seis anos até o 5º ano.

Neste período, a Secretaria Municipal de Educação estava passando por uma reestruturação com a oferta de cursos de formação continuada. Participei de vários cursos nas mais diversas áreas. Porém, só em 2004, participei de uma formação, na qual o ensino da Matemática era pautado pela Metodologia de Resolução de Problemas. Até então, minha base de conhecimentos matemáticos fundamentava-se no que eu tinha visto, quando estudei o Ensino Fundamental, um ensino alicerçado na tabuada de memória, no ensino de técnicas com pouca ou quase nenhuma compreensão, e na predominância do trabalho com números e operações. Após minha participação nesta formação, tive a curiosidade de saber se o que foi falado durante os encontros tinha, realmente, algum fundamento, em especial, no que se refere aos números naturais. Em 2005, realizei um ditado numérico em uma turma de 4º ano do Ensino Fundamental, com alunos de idades entre nove e 11 anos. Durante esta formação, foi indicada a leitura das pesquisas de Délia Lerner e Patrícia Sadovsky (1996), com crianças de cinco e seis anos, no que se refere à escrita numérica. Após confrontar os resultados do ditado numérico, com as pesquisas das autoras acima citadas, foi possível perceber que as escritas dos meus alunos e as das crianças pesquisadas apresentavam as mesmas características, fazendo-me refletir sobre que tipos de intervenção ocorreram em relação aos meus alunos (ou não) — durante a sua trajetória escolar—, que não contribuíram para a evolução da escrita numérica e, conseqüentemente, do conhecimento numérico destes.

Realizei um trabalho muito envolvente com esta turma, visando a contribuir para o avanço do conhecimento numérico dos alunos, o qual se refletiu na representação numérica. Para este trabalho, foram utilizadas várias atividades, como o material dourado, e a maioria da turma conseguiu avançar na representação escrita dos números e, conseqüentemente, no desenvolvimento do conceito numérico. Devido a esse resultado, fui convidada a apresentar esta experiência, durante as socializações pedagógicas proporcionadas pela SEMED, no final do ano.

¹A Lei nº 11.274, de seis de fevereiro de 2006, estabeleceu que a idade mínima para matrícula no Ensino Fundamental seria de seis anos, quando a criança ingressaria no 1º ano. Como antes, as crianças matriculavam-se com sete anos na turma da 1ª série, esta passou a ser denominada 2º ano, a 3ª série passou a ser 4º ano e assim por diante, dando uma nova configuração para o Ensino Fundamental de 1º ao 9º ano. A partir deste ponto, o texto adotará a nomenclatura atual.

Em 2005, participei, como multiplicadora, da formação do Gestar I Matemática (Programa Gestão da Aprendizagem Escolar), oferecido pelo Ministério da Educação (MEC). Esta participação foi motivo para minha lotação, na Secretaria Municipal de Educação de Maceió (SEMED), trabalhando com formação de professores dos anos iniciais, na área da Matemática. Para que pudesse realizar um trabalho que contribuísse com o avanço do conhecimento matemático dos professores, percebi a necessidade de aprofundar as leituras e estudos, na área da Educação Matemática. Assim, participei de encontros regionais e de cursos oferecidos pelo MEC; frequentei disciplinas, no mestrado da Universidade Federal de Alagoas, como aluna especial, e, naquele momento, me associei ao Grupo de Pesquisas em Educação Matemática (GPEM-UFAL).

Toda essa trajetória, já na SEMED, e o contato com professores de outras escolas só ampliaram minha angústia sobre como ocorre o ensino dos números. Este sentimento justifica-se ao observar a queda nos níveis de desempenho em Matemática, dos alunos do 5º ano do município de Maceió, registrados nos resultados da Prova Brasil². Em 2009, o índice observado na escala foi de 204,3 e, em 2011, baixou para 183,0 (a escala varia de 125 a 375)³, passando do nível 4 (quatro) para o 3 (três). Esta escala divide-se em 10 níveis.

Durante uma das etapas de formação de professores, foi solicitado a 387 alunos do 5º ano que identificassem a localização de um número, na reta numérica; destes, apenas 45,2% conseguiram acertar a questão. Esse resultado instigou ainda mais meu interesse em pesquisar sobre o trabalho com números naturais, na escola, por concordar com Lima (1997), quando este apresenta o número como um dos dois elementos mais importantes da Matemática; e o outro, o espaço.

Em 2011, ingressei no mestrado profissional em Ensino de Ciências e Matemática, com a intenção de pesquisar sobre a escrita numérica dos alunos, porém, após a leitura e as discussões do texto de Panizza (2006), ficou-me a indagação de que a má compreensão dos alunos sobre a representação numérica poderia estar relacionada com o conhecimento matemático que os professores têm sobre números, que foi o objeto de estudo desta pesquisa.

² Avaliação diagnóstica, em larga escala, realizada pelo Ministério da Educação, que teve início em 2005 e ocorre a cada dois anos com os objetivos de contribuir para a melhoria da qualidade de ensino, redução de desigualdades e democratização da gestão do ensino público, e buscar o desenvolvimento de uma cultura avaliativa que estimule o controle social sobre os processos e resultados do ensino.

³ Dados do INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais).

Muitos pesquisadores, de várias partes do mundo, incluindo o Brasil, já desenvolveram estudos sobre número (Gelman e Gallistel, 1978; Nunes e Bryant, 1997; Sentelhas, 2001; Lerner e Sadovsky, 2001; Maranhão, 2004), porém se percebe que, no Brasil, e em especial em Alagoas, esses estudos ainda não refletem, em sua totalidade, nas salas de aula de forma a que se alcance uma mudança positiva e progressiva, no desenvolvimento do conhecimento numérico dos professores e, conseqüentemente, dos alunos. Esta afirmação evidencia-se quando se observa o desempenho muito baixo dos alunos de Maceió, do 5º ano do Ensino Fundamental, na Prova Brasil, que registrou, em 2011, 183,09 pontos⁴.

Na intenção de entender esta realidade, a presente pesquisa buscou investigar sobre quais conhecimentos os professores acionam, para ensinar números aos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental — de uma determinada escola municipal de Maceió —, no intuito de contribuir para o avanço da compreensão do conceito numérico, por parte de todos.

Para que essa pretendida intervenção surta um efeito positivo, faz-se necessário a percepção do conteúdo “número”, sob o ponto de vista da compreensão matemática e conceitual, pois, como afirma Lima (1997), o número é um dos dois elementos mais importantes da Matemática, o outro, é espaço.

Esta dissertação está dividida em três partes. A primeira apresenta a trajetória profissional da pesquisadora, a base teórica que fundamenta toda a investigação, os procedimentos metodológicos utilizados para a realização do estudo, assim como, o produto Educacional final, elaborado como exigência deste Programa.

A segunda parte apresenta conceitos importantes para a compreensão do tema, notadamente, um aprofundamento matemático sobre número natural, expondo desde o seu conceito até sua representação. É feita uma análise sobre o ensino de números, as práticas dos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais e é demonstrado um panorama curricular de Matemática. Foram utilizados os estudos de Lima (1997), Kammi (1990), Carvalho (2009, 2010), Pires (2000), Maranhão (2004), Nunes e Bryant (1996), Shulman (2005), entre outros.

A terceira parte analisa os instrumentos utilizados na pesquisa com o objetivo de responder à problemática, buscando justificativas para a realidade apresentada. Os dados obtidos foram analisados quantitativa e qualitativamente. Por fim, as conclusões finais, que

⁴ A escala de desempenho da Prova Brasil de Matemática varia de 125 a 375 pontos.

retratam os questionamentos e as sugestões para o avanço do conhecimento matemático das professoras e, conseqüentemente, dos alunos. Foram listadas as referências utilizadas e apresentados os apêndices e anexos.

1 A PESQUISA: DO PROBLEMA AOS OBJETIVOS

Sendo o problema desta pesquisa a indagação “qual a compreensão matemática dos professores do Ensino Fundamental I acerca dos números?”, esta teve como objetivo obter informações sobre o conhecimento acerca do conceito numérico de cinco professoras de uma escola pública de Maceió, procurando entender como este conhecimento reflete-se no ensino. Para isso, buscou-se: identificar como os professores concebem número, e as implicações desta compreensão no ensino; analisar, com os professores, atividades sobre números, realizadas por alunos do 1º ao 5º ano; e refletir sobre a relação entre a compreensão das professoras e os resultados dos alunos.

1.1 Procedimentos Metodológicos

Para o desenvolvimento desta pesquisa, optou-se pela abordagem qualitativa na qual se buscou interpretar e compreender os fenômenos do mundo social que, na pesquisa, se caracterizou pelo entendimento que as professoras pesquisadas têm sobre números e como esse conhecimento reflete-se no ensino. Para Neves (1996, p. 1), “o desenvolvimento de um estudo de pesquisa qualitativa supõe um corte temporal-espacial de determinado fenômeno por parte do pesquisador”; desta forma, o recorte desta pesquisa efetivar-se-á no conhecimento dos professores acerca do conceito numérico.

A modalidade estudo de caso foi adotada, porquanto esta tem como objetivo principal interpretar o fenômeno que observa, retratando “a realidade de forma profunda e mais completa possível, enfatizando a interpretação ou a análise do objeto, no contexto em que ele se encontra” (FIORENTINI & LORENZATO, 2009, p. 110).

1.1.1 Cenário da pesquisa

Como espaço de coleta de dados foi utilizada uma escola da Rede Municipal de Educação de Maceió, por entender-se que “um fenômeno pode ser melhor compreendido no contexto em que ocorre e do qual faz parte, devendo ser analisado numa perspectiva integrada” (GODOY, 1995, p. 2). Esta escola está localizada na parte alta da cidade e atende a turmas do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental. A escolha deu-se pelo fato de a pesquisadora ter um contato mais próximo com a gestão escolar por motivo da realização, em 2009, de um

trabalho de acompanhamento pedagógico. Esse vínculo interferiu positivamente, sendo eliminada qualquer resistência ao trabalho.

1.1.2 Sujeitos da pesquisa

Para a escolha dos sujeitos foi agendado, com a escola, um momento para que houvesse a apresentação da proposta de trabalho. Todos os professores das turmas de 1º ao 5º ano do turno matutino⁵ participaram deste momento. Após a análise do grupo, cinco professoras disponibilizaram-se a participar do estudo sobre o conhecimento dos professores acerca do conceito numérico.

Durante o processo, houve a mudança de três professoras por motivo de saúde e afastamento da escola. As professoras substitutas foram convidadas a participar e, prontamente, aceitaram o convite.

Com o objetivo de manter o anonimato das professoras envolvidas na pesquisa, foram utilizados os códigos P1, P2, P3, P4 e P5 para denominá-las.

1.1.3 Procedimento de coleta de dados

Com o objetivo de conseguir informações sobre o conhecimento dos professores acerca do conceito numérico, foi utilizada a técnica do grupo focal como instrumento de coleta, por considerar-se a mais apropriada para este fim, visto que ela tem o propósito de obter a compreensão dos participantes de uma pesquisa sobre determinado tema.

Grupo Focal é um método de pesquisa, com origem na técnica de entrevista em grupo. O termo grupo refere-se às questões relacionadas ao número de participantes, às sessões semi-estruturadas, à existência de um setting informal e à presença de um moderador que coordena e lidera as atividades e os participantes. O termo focal é designado pela proposta de coletar informações sobre um tópico específico. (DE ANTONI, 2001, p.3)

Outro fator responsável pela escolha desta técnica foi a melhor utilização do tempo, visto que, deste modo, é possível coletar vários dados, num único momento, dando também a possibilidade de relacionar os conhecimentos dos participantes, quando discutem uma mesma temática.

⁵ A escolha deste turno deu-se pela disponibilidade de horário da pesquisadora.

A técnica do grupo focal foi realizada na própria escola, após agendamento com as professoras. Como todas trabalhavam no turno da manhã, foi solicitado que a diretora dispensasse as professoras por uma manhã para que pudessem participar. Para não prejudicar o calendário de aula dos alunos, foi utilizada uma manhã que estava programada para planejamento. Ao iniciar a sessão do grupo focal, foi solicitada às professoras participantes a autorização para a gravação da conversa em mp3 para posterior análise.

O grupo focal foi organizado em três etapas:

A primeira etapa concentrou-se na apresentação das professoras e da pesquisadora, buscando conhecer sobre a formação, tempo de magistério e a relação destas com a Matemática. A formação acadêmica dessas professoras é muito heterogênea, como apresenta o quadro abaixo:

Quadro 1 – Formação dos professores participantes da pesquisa realizada no período de abril/2012 a julho/2012

Professor	Formação acadêmica	Tempo de magistério
P1	Graduação em Pedagogia com especialização em Docência do Ensino Superior	14 anos
P2	Graduação em Pedagogia com especialização em Psicopedagogia	15 anos
P3	Cursando Pedagogia	É estagiária na escola
P4	Graduação em Pedagogia com especialização em Educação Infantil e Mídias na Educação	12 anos
P5	Magistério até o 4º ano	33 anos

Fonte: Autora, 2013.

Neste momento, foram reapresentados também os objetivos da pesquisa, visto que, por motivo de saúde e afastamento de duas professoras selecionadas inicialmente, foi o primeiro contato com as professoras P3 e P5.

A segunda etapa buscou revelar a compreensão das professoras acerca do conceito numérico, desvelando qual conhecimento docente e didático da matéria que elas têm. Para isso, elas foram questionadas sobre o que entendem sobre números, os conteúdos matemáticos trabalhados, os procedimentos e metodologias utilizadas no ensino de números, o que elas levam em consideração para verificar a aprendizagem dos alunos, a definição de tempo e as

dificuldades encontradas para o ensino de números. Esses questionamentos foram organizados em um roteiro e tiveram como objetivo manter o foco de observação, buscando colher ao máximo as informações necessárias ao estudo.

Quadro 2 - Roteiro de questões do grupo focal

1. O que você acha que deve ser ensinado em Matemática?
2. O que é número?
3. O que é preciso ser ensinado (que conteúdos) para que os alunos aprendam números?
 - Como você faz para ensinar números aos seus alunos?
 - O que os alunos precisam saber para que vocês possam ter certeza que eles sabem números?
4. A partir de qual ano e até qual ano é importante o ensino de número?
5. Dê exemplos de situações em que você percebe que os alunos já compreendem o conceito de número?
6. Que dificuldades vocês observam no momento de ensinar os números aos alunos?
7. Apresentação das atividades dos alunos para explanação dos professores.
8. Agradecimento

Fonte: Autora, 2013.

Para a realização da terceira etapa do grupo focal, foram utilizadas atividades de alunos que tiveram, como único e exclusivo objetivo, subsidiar este momento. Elas foram organizadas e aplicadas anteriormente ao momento da realização do grupo focal, sendo cinco atividades (Apêndices “A” e “E”, pp. 50-59), uma para cada ano. Cada atividade continha quatro questões, sendo a última igual para todos os anos, modificando apenas as quantidades envolvidas. Para a escolha dos alunos foi solicitado que cada professor selecionasse seis alunos que apresentassem níveis variados de aprendizagem em Matemática. No dia da aplicação das atividades nas turmas do 1º e 3º anos, um aluno em cada sala não compareceu, constando a participação de 28 alunos no total (Apêndice F, p. 61).

Para a elaboração das atividades dos alunos, foi utilizado um material, denominado Caderno de Apoio e Aprendizagem, organizado pela Prefeitura de São Paulo e produzido pela Fundação Padre Anchieta em 2010. A utilização deste ocorreu porque a Secretaria Municipal de Educação-Maceió (SEMED) não possuía nenhum guia de orientação que atendessem à

demanda desta pesquisa, e porque o referido material — Prefeitura de São Paulo — é avaliado como de boa qualidade.

Na terceira etapa do grupo focal, as professoras analisaram essas atividades, realizadas por seus respectivos alunos, refletindo sobre a relação entre sua prática, seu conhecimento de conteúdo e a aprendizagem dos educandos. Estas atividades foram realizadas, não com o objetivo de analisar o conhecimento numérico dos alunos dos anos iniciais, mas sim de instrumentalizar a pesquisadora, no momento da realização do grupo focal, oferecendo elementos para que as professoras refletissem sobre a prática e seus conhecimentos.

1.1.4 Procedimentos de análise dos dados

Com o objetivo de investigar acerca da compreensão numérica das professoras envolvidas na pesquisa, os dados coletados na sessão do grupo focal foram analisados com o uso da análise de conteúdo visto que esta técnica “tem como principal função descobrir o que está por trás de uma mensagem, de uma comunicação, de uma fala, de um texto, de uma prática, etc.” (FIORENTINI & LORENZATO, 2009, p. 137). Para isso, o conteúdo da gravação foi transcrito. Segundo Lavelle & Dionne (1999, p.197).

Esses dados precisam ser preparados para se tornarem utilizáveis na construção dos saberes. O pesquisador deve organizá-los, podendo descrevê-los, transcrevê-los, ordená-los, codificá-los, agrupá-los em categorias... Somente então ele poderá proceder as análises e interpretações que o levarão as suas conclusões.

As categorias não foram definidas *a priori*. Elas emergiram “mediante um processo interpretativo” da pesquisadora, a partir da transcrição da sessão do grupo focal (FIORENTINI & LORENZATO, 2009, p. 135). Os dados coletados foram analisados e organizados em cinco fases:

a) foi considerado o perfil do grupo, idade das professoras, tempo de magistério, formação acadêmica e sua relação com a Matemática;

b) as análises focaram no conhecimento numérico que as professoras tinham e como esses conhecimentos refletem nas práticas de sala de aula;

c) com base na compreensão das professoras sobre o que e como deve ser trabalhado número, foi analisada a compreensão que elas têm acerca do currículo de Matemática, nos anos iniciais do Ensino Fundamental;

d) buscou-se analisar o que as professoras utilizam para determinar se os alunos aprenderam ou não, a noção de números;

e) a última, da análise dos dados coletados, destacou a percepção das professoras, ao observarem os resultados das atividades realizadas pelos seus alunos.

1.2 Elaboração do Produto Educacional

Como exigência dos mestrados profissionais, foi elaborado um produto educacional que se configurou em uma oficina pedagógica sobre o trabalho com números naturais para professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, contendo elementos teóricos e práticos. Para direcionar esta oficina, foram utilizadas as discussões produzidas no grupo focal.

A elaboração desta oficina tomou por base oficinas anteriores realizadas pela pesquisadora em formações para professores da rede municipal de educação de Maceió. A oficina foi denominada **Do conceito numérico à representação escrita** (Apêndice G, p. 62) e objetiva tentar mobilizar os conhecimentos dos professores apresentando conceitos que embasam tanto a noção de número quanto o nosso sistema de numeração. Nesta oficina são discutidas questões teóricas exemplificadas com atividades práticas, para que as professoras percebam as relações numéricas envolvidas. No que se refere ao conceito numérico, são desenvolvidas duas atividades que trabalham as funções dos números na sociedade, e as habilidades necessárias para o desenvolvimento da competência numérica. Para a compreensão do Sistema de Numeração Decimal (SND), são expostas as características deste sistema juntamente com atividades que fazem os sujeitos perceberem essas relações com a escrita numérica.

2 NÚMEROS

O número natural surgiu da necessidade do homem de controlar quantidades através da contagem de objetos. Esta ação inicia-se nas crianças desde muito pequenas, mediante jogos e brincadeiras, na maioria das vezes, com o incentivo dos familiares. Porém, ao ingressarem na escola, esses conhecimentos, construídos intuitivamente pelas crianças, não são levados em consideração, sendo-lhes apresentadas situações que não contribuem para o desenvolvimento da compreensão do conceito numérico e, conseqüentemente, da aprendizagem do sistema de numeração decimal.

2.1 DO CONCEITO À REPRESENTAÇÃO

Mas o que são os números? Dienes-Golding (*apud* CENTURIÓN, 2002, p. 54), ao definir números, apresenta-os como não tendo:

[...] existência concreta como os objetos que vemos ao nosso redor. Os números são propriedades [...]. O número é uma propriedade que se refere às coleções, aos conjuntos de objetos. Nenhum objeto pode ter a propriedade 'dois'. Mas um conjunto de objetos pode ter a propriedade 'dois'. [...] É necessário ficar bem claro que os conjuntos se referem aos objetos e os números, aos conjuntos.

Os conjuntos numéricos são estabelecidos por meio da classificação, na qual os elementos são determinados por meio de qualidades ou propriedades comuns; estas, no caso dos números naturais, apresentam a propriedade numérica, “que diz respeito à quantidade de elementos que possuem” (CENTURIÓN, 2002, p. 74). Esse conjunto é representado por \mathbb{N} em que:

$$\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, \dots\}^6$$

Giuseppe Peano⁷ estudou os números e sua organização em sequência, e constatou que cada elemento dessa sequência possui um sucessor e expressa uma quantidade, revelando uma teoria ordinal e cardinal, respectivamente. Em 1879, Peano tomou por base as ideias básicas do zero, número natural e sucessor e formulou os axiomas abaixo relacionados:

⁶ Alguns matemáticos, como Elon Lages, não consideram o zero como elemento do conjunto dos números naturais por não representar quantidade.

⁷ Matemático italiano, nascido em 1858 e falecido em 1932, é um dos fundadores da lógica matemática. Em 1889, apresentou os seus famosos cinco axiomas, definindo os números naturais em termos de conjuntos, um marco na História da lógica matemática e dos fundamentos da Matemática.

- 1) 0 é um número natural.
- 2) Todo número natural n tem um “sucessor” $\sigma(n)$.
- 3) 0 não é “sucessor” de nenhum número.
- 4) Se $\sigma(n) = \sigma(m)$, então $n = m$.
- 5) Princípio da Indução Completa: seja S um conjunto de números naturais tal que:
 - a) $0 \in S$
 - b) Se $n \in S$, então $\sigma(n) \in S$.
 Então, S é o conjunto de todos os números naturais. (MILIES & COELHO, 2003, p. 178)

O axioma da indução merece um destaque especial, a fim de justificar a importância da contagem para a compreensão do conceito de número, pois este revela que “qualquer número natural n pode ser alcançado se partirmos de um e repetirmos suficiente a operação de tomar o sucessor de um número” (LIMA *et al.*, 1997, p. 33).

Todas essas relações não são apreendidas de forma natural pelas crianças, muito menos se deve considerar a recitação ou a escrita da sequência numérica como indícios para a construção do conceito numérico pelos alunos.

Essa construção está diretamente ligada à atribuição de significados, ao estabelecimento de relações. Por isso, Kamii (1990, p. 26) defende que “o número é alguma coisa que cada ser humano constrói através da criação e coordenação de relações”.

Monteiro e Medeiros (2002, p. 74) afirmam que a criança constrói o conceito de número, quando demonstra as seguintes habilidades:

- a) na presença do número (5) ou de um conjunto de elementos (ooooo), ou do nome escrito desse número (cinco), emite oralmente o nome correspondente ao conceito; b) após um número ditado (‘cinco’), escolher (apontar, marcar ou separar) a palavra escrita, o número ou a quantidade de elementos correspondentes (neste último caso estaria implícito o comportamento de contar); c) estabelecer correspondência entre uma determinada quantidade de elementos, um número, a palavra escrita e o nome falado do número, percebendo-os como estímulos equivalentes; d) ordenar os numerais, palavras ou quantidades em uma sequência crescente ou decrescente; e) realizar a produção de uma cadeia verbal da sequência anterior; f) comparar dois conjuntos de elementos (corresponder um a um) e dizer qual o ‘maior’ (ou o que tem mais), qual o ‘menor’ (ou o que tem menos) ou se possuem quantidades iguais; g) apresentar os comportamentos descritos nos itens de 1 a 6, em outros contextos do dia a dia em que seja requisitada ou apropriada a emissão de tais respostas.

Com tantas habilidades a serem desenvolvidas para a construção do conceito de número, fica evidente que não basta saber a sequência numérica memorizada, para garantir esta aprendizagem, porém, tal habilidade é um dos requisitos necessários, visto que são os elementos do conjunto dos números naturais os que se utilizam nos processos de contagem.

O ato de contar, para Nogueira (2011, p. 112), refere-se à “correspondência biunívoca termo a termo entre quatro tipos de elementos: os objetos, os gestos, o olhar, as palavras-

número”. A criança, ao realizar a contagem, precisa contar cada objeto uma só vez, contar todos os objetos, associar a cada objeto uma palavra-número na sucessão convencional e saber que a quantidade total de objetos corresponde à última quantidade pronunciada na sequência numérica oral.

Esse raciocínio foi organizado por Gelman e Gallistel (*apud* DUHALDE & CUBERES, 1998 p. 40) em cinco princípios:

- Princípio da correspondência biunívoca (de biunivocidade) pode ser operativo na discriminação da numerosidade desde o nascimento. Este princípio expressa cada um dos elementos de uma coleção, sem omitir nenhum, devem ser postos em correspondência um-a-um com cada uma das etiquetas numéricas da série oral.
- Princípio da ordem estável determina que a ordem das palavras-número (ou etiquetas) deve permanecer estável. Isto significa que ainda que a criança engane, e que cada número apareça uma vez, e se siga a sequência ordinal, estará encaminhado no aprendizado da série numérica convencional.
- Princípio da indiferença do tipo de objeto contado aponta que a ação de contar pode ser aplicada a qualquer tipo de objetos de uma coleção.
- Princípio da indiferença da ordem indica que a ordem em que se contam os objetos de uma coleção é irrelevante ao valor cardinal do conjunto (totalidade dos elementos contados).
- Princípio da cardinalidade implica que, ao contar um conjunto, somente o último termo contado representa a quantidade de elementos da dita coleção.

Esses princípios revelam dois aspectos fundamentais no processo de contagem: a ordem e a inclusão, pois, para Piaget, o número é resultante das relações desses dois elementos. Deve-se entender por ordem a ação de organizar os objetos a serem contados, de forma que todos possam ser contados e que, cada um, seja contado uma só vez. Essa organização não precisa ser realizada, necessariamente, de maneira espacial. Duhalde & Cuberes (1998, p. 47) referem-se à ordem como sendo o “lugar que o número ocupa dentro de uma série ordenada, sendo necessário um sistema ordenado de números que nos permita contar”.

Kamii (1990, p. 20) ressalta que “se a ordenação fosse a única operação mental da criança sobre os objetos, estes não poderiam ser quantificados, uma vez que a criança os consideraria apenas um de cada vez, em vez de um grupo de muitos ao mesmo tempo.”

Sendo assim, além da ordem é necessário recorrer ao aspecto da inclusão, que significa “incluir mentalmente o um em dois, dois em três, três em quatro, etc.” (KAMII, 1990, p. 20).

Dienes-Golding (*apud* CENTURIÓN, 2002, p. 75) faz relação entre esses dois aspectos, através da seguinte definição de contagem:

Contar não é senão um caso particular da instituição de uma correspondência entre os conjuntos, onde um dos conjuntos é um 'conjunto-padrão', espécie de moeda internacional em termos da qual medimos qualquer conjunto. Convém lembrar que tal medida é assegurada por toda uma série de conjuntos, onde o primeiro é {um}, o segundo {um, dois}, o terceiro {um, dois, três}, e assim por diante.

Essas relações acima descritas revelam os aspectos ordinal e cardinal dos números, nas quais o “cardinal nos dá a ideia de quantidade [...] e o ordinal nos dá a ideia de ordem e identifica qual é o elemento do conjunto do qual estamos falando” (CENTURIÓN, 2002, p. 77). A importância de compreender as relações acima apresentadas configura-se no progresso do conhecimento matemático, nas situações em que estarão em jogo situações aritméticas.

Aprendemos a passar com tanta facilidade dos números cardinais para os ordinais que os dois aspectos nos parecem apenas um. [...] E nosso progresso na Matemática deve-se ao fato de termos aprendido a identificar os dois aspectos do número. Pois apesar de estarmos realmente interessados no número cardinal, este último é incapaz de criar uma aritmética. As operações da Aritmética estão baseadas na pressuposição tácita de que sempre podemos passar de qualquer número para seu sucessor, e esta é uma essência do conceito ordinal (DANTZIG, *apud* CENTURIÓN, 2002, p. 78).

Outro elemento importante da contagem, que se reflete diretamente nas relações aritméticas, é a sobrecontagem, ou seja, contar a partir de uma quantidade diferente de um. A criança consegue contar os objetos acrescentados a um conjunto, no intuito de saber seu total, sem precisar, para isso, recorrer à recontagem de todos os elementos do novo conjunto. Para Mesquita (2001, p. 11), “[...] a resolução de problemas aditivos depende da sobrecontagem, que, por sua vez, depende da memorização da sequência numérica natural, a partir de um certo número diferente de 1”.

A criança que executa a sobrecontagem e percebe que a nova quantidade está ‘incluída’ na anterior, está num estágio de compreensão do número mais avançada do que aquela que tem a necessidade de recontar todos os objetos da nova coleção (GESTAR, 2005, p.22).

Até o momento foram apresentadas questões relativas ao conceito dos números, porém, por meio das exigências sociais, os números naturais foram organizados pelo homem em um sistema denominado indo-arábico. Esta denominação deve-se “ao fato de seus símbolos e suas regras terem sido inventados pelo antigo povo indiano e aperfeiçoados e divulgados pelos árabes” (CENTURIÓN, 2002, p. 32).

Adotado por nossa civilização, este sistema de numeração é considerado muito econômico, pois possibilita a representação de todos os números naturais, por meio da utilização dos símbolos 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9, denominados algarismos.

Para Sinclair (1990, p. 73):

Cada algarismo é um ideograma; cada algarismo corresponde a um conceito (ou a uma palavra), e o algarismo não tem nenhuma ligação – seja icônica ou sonora – com o conceito ou a palavra representada. A significação de um algarismo depende da relação de posição que ele conserva com outros algarismos.

Esse sistema apresenta duas outras características: possui base dez e valor posicional. Segundo Brizuela (2006, p. 27 e 28), a base dez significa que “dez unidades de uma ordem formam uma unidade de ordem imediatamente superior” e o valor posicional representa que “o valor do número é determinado pelos algarismos e pela posição que cada um deles ocupa”. A característica decimal (base dez) contribuiu para que nosso sistema seja conhecido também como Sistema de Numeração Decimal (SND).

Outro aspecto importante é o uso do zero, como um guardador de lugar. De acordo com Mandarin (2010, p. 103), ele é “o algarismo que representa a ausência de elementos de um determinado tipo ou em uma determinada ordem numérica”. Daí ele ser o elemento que ocupa um lugar considerado vazio.

Para a compreensão do sistema numérico indo-arábico, dois princípios devem ser levados em consideração – o princípio multiplicativo e o aditivo – e, conforme Silva (1990, p. 144), estes são determinados, respectivamente: “cada símbolo representa o produto dele mesmo pelo valor de sua posição [...] e o valor do símbolo do seu conjunto representa um número que é a soma dos valores de cada símbolo.”

2.2 O ENSINO DE NÚMEROS

Pesquisas, como a de Maranhão (2004) e Sentelhas (2001), demonstram que as crianças, em início de escolarização, estão confundindo recitação de memória com contagem significativa, priorizando, desta forma, o aspecto ordinal, em detrimento do cardinal. Eles julgam que a recitação da sequência numérica de memória é suficiente para que os alunos construam o conceito de número, porém Carvalho (2010, p. 30) alerta que algo a mais deve ser levado em consideração, para a efetivação dessa construção pelas crianças:

[...] as crianças usam estratégias que lhes permitem enumerar ou falar a sequência numérica, o que não quer dizer, [...], que elas possam quantificar objetos, porque para isso precisarão desenvolver habilidades e conhecimentos como: fazer a correspondência termo a termo, adicionar 1 à quantidade, organizar os objetos a serem contados, estabelecer a correspondência entre palavras-número e os objetos contados.

A forma como o trabalho com número natural é desenvolvido na escola revela que a sua função de indicador de quantidade não é considerada. O desenvolvimento da habilidade

de adicionar um, a uma quantidade existente, proporciona a compreensão desta função e esse entendimento implicará a compreensão da característica decimal do nosso sistema de numeração, visto que a criança só perceberá a dezena quando construir o conceito de unidade.

Para Silva (1990, p. 145), as crianças, na escola, “escrevem os números em sequência [...] sem nenhuma análise sobre a sua composição”, pois não são levados em conta quais princípios estão envolvidos na representação destes símbolos. O desenvolvimento da ideia de inclusão hierárquica, apresentada pelos estudos de Piaget e defendida por Kamii, denuncia uma possibilidade de avanço na compreensão da lógica da sequência numérica.

Muitos professores têm a ideia de que, pelo fato de os sujeitos estarem, de forma implícita, em contato com números escritos, a compreensão da representação numérica e suas características ocorre de forma natural; porém, ainda é possível encontrar alunos do 4º e 5º anos, sem o domínio deste conhecimento. Conforme Brizuela (2006, p.32), este processo “não é automático [...] é um processo construtivo, complexo, de vaivém”.

Silva (1990) ressalta a distinção que deve ser feita entre a compreensão do sistema de numeração decimal e a compreensão do sistema de escrita numérica. Um usuário do sistema indo-arábico pode não ter o domínio da escrita, mas apresentar compreensão de suas características básicas, visto que estas podem ser encontradas em outros sistemas simbólicos.

Para Duhalde & Cuberes (1998), uma ação que contribuirá para a aquisição desse processo, o de apropriação dos números escritos, e também da própria compreensão de número, é a ação de contar, pois, foi a partir dela que houve o desenvolvimento do sistema de numeração e da Aritmética. Diante desta afirmação, a contagem será tomada como um dos elementos essenciais, para o desenvolvimento do conceito numérico.

Kamii (1990) defende a prática da contagem na escola, como forma de desenvolver o conceito de número, revelando que a ação que a criança desenvolve, ao quantificar objetos, contribui para a construção deste conceito. A autora também observa que essa construção não depende só da contagem, mas também da construção da estrutura mental do número, e esta ocorre “pela abstração reflexiva à medida em que atuam (mentalmente) sobre os objetos” (p. 58)

Nunes e Bryant (1996, p. 52) também argumentam que o domínio do mecanismo de contagem não é suficiente para a construção do conceito de número, porém é um instrumento necessário quando transformado em ferramenta de pensamento, e isto só será possível quando as crianças conseguirem “entender o significado do número enunciado no final da contagem como medida do tamanho do conjunto”.

Duhalde e Cuberes (1998, p. 39) consideram a contagem como um elemento integrante para a compreensão de número pelas crianças e afirmam que “o contar e o conceito de número se desenvolvem de forma gradual e espiralada”.

Mandarino (2010, p. 99) entende a contagem como o processo inicial para a aquisição do número, percebendo número como “um dos atributos de uma coleção”.

A preocupação em desenvolver um trabalho sistematizado no que se refere à apropriação pelo discente da notação numérica convencional é defendida por Sinclair (1990, p. 76) quando afirma que “uma verdadeira aprendizagem da numeração escrita, quer dizer, abrangendo uma compreensão do sistema, pode, por sua vez, influenciar a construção de conceitos matemáticos”.

2.2.1 Conhecimentos necessários para o professor que ensina Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental

Considerando que a compreensão matemática do número, por parte dos professores, efetiva-se nas salas de aula, percebe-se a atuação do professor como fator determinante. Este conhecimento numérico deve estar consolidado neste sujeito. Diante desta realidade, faz-se necessário enfatizar os estudos de Pedro Ponte e Lee Shulman para evidenciar algumas questões.

Ponte, Matos e Abrantes (1998, p. 211) destacam a influência das crenças e concepções dos professores, em suas práticas:

No caso dos professores, as suas concepções envolvem muito mais do que o simples conhecimento de temas matemáticos e competências pedagógicas. Envolvem todo um conjunto de ideias e imagens acerca do que é importante em Matemática, como se estabelece o que é verdadeiro e o que é falso nesta disciplina, com que elementos e por que processos se vai formando o conhecimento matemático, o que constituem os objectivos fundamentais do ensino da Matemática, o que são as tarefas mais adequadas para este ou aquele tipo de alunos, etc.

Alba Thompson (*apud* PONTE, MATOS E ABRANTES, 1998, p. 212) aponta que esta influência é de “natureza dialética e não uma simples relação linear de causa e efeito”. Porém só as crenças e concepções não determinam o conhecimento profissional do professor. Para Shulman (2005, p.11) o conhecimento dos professores é organizado em sete categorias:

- *Conhecimento do conteúdo;*
- *Conhecimento didático geral,* tendo em conta especialmente aqueles princípios e estratégias gerais de manejo e organização da sala que transcendem o âmbito do assunto;

- *Conhecimento do currículo*, com um especial domínio dos materiais e dos programas que servem como 'ferramentas para o ofício' do docente;
- *Conhecimento didático do conteúdo*, essa amálgama especial entre matéria e pedagogia que constitui uma esfera exclusiva dos professores, sua própria forma especial de compreensão profissional;
- *Conhecimento dos alunos* e suas características;
- *Conhecimento dos contextos educativos*, que abarcam desde o funcionamento do grupo ou de sala, a gestão e financiamento dos distritos escolares, até o caráter das comunidades e culturas; e
- *Conhecimento dos objetivos, das finalidades e dos valores educativos, e de seus fundamentos filosóficos e históricos.*

Shulman (*ibidem*) enfatiza o conhecimento didático do conteúdo, por entender que este representa uma combinação entre a matéria e a didática, contribuindo para a “compreensão de como determinados temas e questões são organizados, se representam e se adaptam aos diversos interesses e capacidades dos alunos, e se expõem para seu ensino”. A ênfase dada por Shulman (*ibidem*) ao conhecimento didático do conteúdo ocorre pelo fato de ele considerar esta categoria como a “que, com maior probabilidade, permite distinguir entre a compreensão do especialista em uma área do saber e a compreensão de um pedagogo”.

Mizukami (2004, p.5) acrescenta que:

Embora uma compreensão pessoal da matéria seja necessária, não é condição suficiente para que se seja capaz de ensinar. Os professores devem encontrar formas de comunicar conhecimentos para os outros. (...) Eles devem ter dois tipos de conhecimento da matéria: conhecimento da área tanto em seus aspectos genéricos quanto em suas especificidades e conhecimentos de como ajudar seus estudantes a entender a matéria.

Estudos sobre o conhecimento matemático dos professores, listado por Shulman (2005), como conhecimento de conteúdo, estão presentes em várias pesquisas (Matos, 1984; Belchior, 1994; Fonseca, 1995), e os resultados demonstram que este conhecimento é tido como inadequado:

O conhecimento matemático dos professores do 1º ciclo parece de um modo geral deixar muito a desejar e nos outros ciclos de escolaridade são igualmente visíveis alguns problemas. Perante as críticas que frequentemente são feitas aos professores e aos programas de formação inicial, parece razoável concluir que esta área será merecedora de maior atenção (PONTE, MATOS E ABRANTES, 1998, p. 223).

Diante desta constatação, uma preocupação emerge, no que se refere à necessidade de estabelecer padrões mínimos de competência — na esfera da Matemática—, que se espera dos professores, como defende Mizukami (2004, p.5), ao sustentar que “o professor deveria possuir uma compreensão mínima e básica da matéria a ser ensinada de forma a tornar possível o ensino e a aprendizagem dos alunos”.

Porém, apesar de ser necessário, só o conhecimento do conteúdo não é suficiente para o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos. É preciso desenvolver a formação pedagógica geral, onde se devem oferecer, ao professor, condições para responder os seguintes questionamentos:

O que é a matemática? Que Matemática se pretende que os alunos aprendam? Com que objectivos? De que forma se considera que ela deve ser ensinada? De que modo se pensa que os alunos a aprendem? Além disso, associadas à produção de um currículo, surgem obrigatoriamente questões que têm a ver com as condições concretas da sociedade e do sistema educativo: Quem são os alunos a que esse currículo se destina? Quem são os professores que o irão pôr em prática? De que apoios necessitam para levar a cabo a respectiva implementação? Que materiais devem ser disponibilizados para os alunos? E para os professores. (PONTE, MATOS & ABRANTES, 1998, p. 306).

O professor, ao adquirir o conhecimento pedagógico do conteúdo, desenvolve a “capacidade de compreensão profunda das matérias de ensino, permitindo encontrar as maneiras mais adequadas de as apresentar aos alunos de modo a facilitar a aprendizagem” (PONTE, MATOS & ABRANTES, 1998, p. 213). O conhecimento de conteúdo e a formação pedagógica geral, em separado, não contribuem para a aprendizagem dos educandos, porém é preciso o domínio do conteúdo, para moldá-lo, de forma a contribuir para a compreensão dos mesmos.

2.2.2 O currículo vivenciado pelos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental

Muitos são os motivos para o desenvolvimento curricular. Segundo Ponte, Matos e Abrantes (1998), os mais fortes são os de natureza social e política, podendo os de natureza científica também influenciaram sobre decisões de mudanças curriculares. Foi o que aconteceu com a reformulação da Matemática que culminou, na década de 1950, na implantação da Matemática Moderna no Brasil.

Naquela proposta, “as abstrações internas à própria matemática, voltadas mais a teoria, em detrimento da prática, ocuparam espaço significativo nas discussões sobre a disciplina” (CARVALHO, 2009, p.53). Tomando a razão científica como mola propulsora para a reforma da Matemática Moderna, não foi considerado, por ser muito abstrata, que ela poderia não ser compreendida por crianças que frequentavam os anos iniciais do Ensino Fundamental, influenciando no alcance do seu objetivo, que seria o desenvolvimento tecnológico por meio do conhecimento matemático:

[...] atualmente há numerosas pesquisas que demonstram que a linguagem da teoria de conjuntos – portadora de uma enorme abstração matemática – é inacessível às crianças e não permite ser vinculada com os saberes que possuem, construídos na interação com um mundo extra-escolar no qual ninguém fala nem representa quantidades mediante conjuntos (MORENO, 2006, p. 48).

De acordo com Pires (2000, p. 14), este movimento baseava-se no simbolismo, em detrimento da compreensão. Para a autora, “a reforma implementou práticas que, sob pretexto de levar à construção pelo aluno de suas noções matemáticas, o levava a descrever, numa linguagem matemática mais ou menos confusa, situações pseudoconcretas e bastante mágicas”.

Este resultado pode ser analisado com base na organização curricular. Segundo Ponte, Matos e Abrantes (1998), o currículo é organizado, de forma articulada, com base em quatro componentes: os objetivos, os conteúdos, os métodos e os modos de avaliação. Para D’Ambrósio (*apud* Ponte, Matos e Abrantes, 1998, p. 11), “[...] o fracasso da Matemática moderna se deve em grande parte a uma alteração de conteúdos sem adequada mudança de objectivos e métodos”. Ou seja, um grupo organizou um currículo com base em conteúdos, sem que fosse discutida, com os professores, a sua efetivação em sala de aula.

Diante desta realidade, em 1980, o NCTM (*National Council of Teachers of Mathematics*) apresentou, nos Estados Unidos, orientações para o ensino de Matemática, com a denominação de “Agenda para Ação”, na qual atribuíu:

[...] papel fundamental para a resolução de problemas no ensino da Matemática e sublinhando a importância do desenvolvimento da capacidade de realização das operações fundamentais, do uso de computadores e da utilização das aplicações à realidade como caminho para a aprendizagem. (PIRES, 2000, p. 16)

Nesta nova perspectiva, os professores passaram a ser vistos como importantes para o desenvolvimento curricular, exigindo-se conhecimentos específicos deste profissional para uma atuação eficaz.

Muitos países basearam-se no referido documento para realizar suas reformas, de maneira isolada. No Brasil, em meados da década de 1980, muitos estados e municípios reformularam seus currículos introduzindo as orientações do NTCM, porém, a forma explícita como a proposta da Matemática Moderna apresentava-se, e a falta de um direcionamento mais exato da “Agenda para Ação”, juntamente com uma formação matemática marcada pela mecanização, memorização, repetição e imitação, fez com que os professores oferecessem certa resistência, para a efetivação dessa nova proposta de ensino da Matemática, visto que “o recurso à metodologia de resolução de problemas, a recomendação da participação ativa do

aluno, a indicação do estudo das conexões entre os diversos temas, são recomendações difíceis de se concretizar na prática” (PIRES 2000, p. 17). Ponte, Matos e Abrantes (1998, p. 311) reforçam que essas dificuldades são encontradas até os dias de hoje. Para estes teóricos, “estes currículos têm sido criticados por sofrerem de diversas ambiguidades e de ecletismos. Sugerindo muitas pistas de trabalho ao professor, deixam pouco claro o que é decisivo e o que é acessório”. Diante desta situação, o professor torna-se inseguro e passa a não mais ter o domínio de sua ação e intervenção, visto que, o que lhe foi ensinado recebeu críticas de grandes estudiosos, e o que está proposto não é apresentado de forma clara e objetiva.

Diante deste impasse, o que se presencia é “um grande desencontro entre a letra dos documentos oficiais, as práticas reais das escolas e as expectativas sociais” (PONTE, MATOS E ABRANTES, 1998, p. 311). Este descompasso ocorre porque os professores constroem seus conhecimentos, tomando como referência suas experiências vividas, tanto como alunos da educação básica; do ensino superior; quanto como sujeitos, no exercício de sua profissão.

3 RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS

As análises desta pesquisa foram realizadas com base na transcrição da sessão do grupo focal que desvelaram o conhecimento das professoras sobre o conceito numérico e como esses conhecimentos são utilizados em sala de aula como suporte para a aprendizagem dos alunos do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental.

3.1 Perfil dos sujeitos pesquisados

Para preservar a identidade das professoras envolvidas na pesquisa, seus nomes foram substituídos por códigos.

P1 – é graduada em Pedagogia pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL) e tem Especialização em Docência do Ensino Superior. Tem 14 anos de exercício do magistério.

P2 – tem graduação em Pedagogia também pela UFAL e especialização em Psicopedagogia. Está no magistério há 15 anos.

P3 – é estagiária do curso de Pedagogia da Faculdade da Cidade de Maceió (FACIMA).

P4 – é graduada em Pedagogia pelo CESMAC, tem especialização em Educação Infantil e em Mídias na Educação. Exerce a docência há 12 anos e já exerceu as funções de coordenadora pedagógica e vice-diretora.

P5 – possui o Magistério até o 4º ano. Trabalhou na escola por 25 anos, aposentou-se por carência de professor foi lotada através de hora aula. Desde o início de sua carreira de Magistério até o período da pesquisa, totalizou 33 anos de exercício docente.

3.2 Conhecimento numérico das professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental

Com o objetivo de investigar acerca da compreensão numérica das professoras envolvidas na pesquisa, foi adotada como pergunta geradora do grupo focal: “o que as professoras entendem por números?”. A professora P2 respondeu: “representa uma quantidade, o registro de uma quantidade”.

As demais professoras concordaram com a definição apresentada pela colega. Este dado reflete a fragilidade conceitual do conhecimento sobre o conteúdo da matéria (número) que essas professoras apresentam, pois o número representa uma quantidade, porém o registro dessa quantidade é representado pelo numeral.

Dando continuidade à conversa, foi perguntado para as professoras, “quais os conceitos necessários para se trabalhar números na sala de aula?” e somente duas professoras responderam: P2 – “Dezena, centena, dúzia, números pares, números ímpares”; P1 – “Antecessor, sucessor”.

É possível inferir que, mesmo compreendendo que número serve para quantificar, o grupo de professoras cita o Sistema de Numeração Decimal (SND), como elemento de construção do conceito numérico, sem um trabalho com iteração de 1 (um), o que revela, mais uma vez, a fragilidade, no conteúdo da matéria, pois, trabalhar com o SND envolve o trabalho com contagem, em que se desenvolve o conceito do +1:

[...] é necessário o desenvolvimento do trabalho com contagem, que envolve a ideia de [...] iteração de 1 (+1), isso porque [...] no sistema de numeração os números não correspondem a listas de palavras, mas sim a uma sequência organizada pela composição aditiva $1 + 1 = 2$, $2 + 1 = 3$ [...]. Entendo que o trabalho com o +1 faz toda a diferença para a compreensão do conceito numérico (CARVALHO, 2010, p. 32).

Estes dados podem estar relacionados ao currículo que essas professoras vivenciaram, quando frequentaram a escola básica e a formação que receberam nos cursos de Magistério

e/ou de Pedagogia, pois, no que se refere à Matemática estudada na Educação Básica, à época — considerando que essas professoras cursaram na década de 1980 —, os currículos baseavam-se em elementos da Matemática Moderna. Elementos como memorização, mecanização de regras sem apropriação de conceitos, dentre outros, eram muito utilizados no ensino da Matemática, apesar de já se terem iniciado discussões, fora do Brasil, para um avanço no ensino dessa disciplina. Essa prática de repetição é confirmada quando as professoras enfatizam a importância dos exercícios:

P4 – eu mando para os meus alunos, todos os dias, não tem um dia que eu não mande atividade pra casa, todo dia, eu mando e quando chega eu exijo que eu quero feito, fez não meu filho, olhe, atividade de casa é de casa, de classe é de classe, então, você vai fazer a de casa aqui na sala e a de classe você vai terminar depois que você fizer a de casa.

P3 – [...] pelo menos, eu acho que quando ele for praticando isso, ele vai estar se lembrando da associação que ele fez e depois desse processo a questão da prática realmente. Porque com relação aos exercícios, eu também tenho o hábito de fazer exercício todo dia, e, assim, eles não tinham esse hábito e eles realmente tinham dificuldade em sala de aula pra escrever, e assim em qualquer matéria, se você não faz exercício, se você não exercita não tem como você ir fixando, você vai fixando um dia [...] Mas foi exercício em sala de aula e para casa e fazia e eles reclamando. Eu notei uma melhora com relação aquela conta, quando ele vê uma conta, ele já sabe pra onde vai, pode demorar pra pensar, mas olhar pra uma conta e não saber nem pra onde vai, não sabe como é que começa, como continua nem como é que termina. [...] E futuramente já ter isso na cabeça porque já está exercitando. Precisa haver um exercício.

A prática de uniformizar, em exercícios, o conhecimento esperado dos alunos revela a falta de conhecimento de conteúdo por parte dos professores para que possam moldá-lo, diante a diversidade existente em sua sala de aula, criando estratégias que favoreçam a aprendizagem de todos os alunos. Esta falta de consideração com as especificidades de cada discente também denota a ausência de “*conhecimento dos alunos*”, que é apontado por Shulman (2005) como um dos conhecimentos básicos para o ensino.

Pires (2000, p. 57) aponta que, com a elaboração dos PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais), nos anos 1990, algumas melhorias foram incluídas nos currículos:

[...] os parâmetros explicitam e ampliam o papel da Matemática por meio da proposição de objetivos em que se destacam a importância de o aluno valorizá-la como instrumental para compreender o mundo à sua volta e de vê-la como uma área do conhecimento que estimula o interesse, curiosidade, espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas.

Porém, nesse contexto referido, há indícios de que tais questões não fizeram parte da formação desse grupo de professoras e, possivelmente, tiveram a disciplina da Matemática pautada no desenvolvimento mecânico de atividades, com “ênfase em cálculos e algoritmos desprovidos de compreensão e de significado para os alunos; foco na aritmética, desconsiderando outros campos da matemática, como a geometria e estatística” (NACARATO, MENGALI e PASSOS, 2009, p. 18).

Já na graduação de Pedagogia, possivelmente, não tiveram um trabalho com o desenvolvimento dos conceitos matemáticos porque, segundo Curi (2005, *apud* NACARATO, MENGALI e PASSOS, 2009, p.22), “90% dos cursos de pedagogia priorizaram as questões metodológicas como essenciais à formação desse profissional”. Esta afirmação também é defendida por Carvalho (2009, p.40), quando ele revela que, nos cursos de Pedagogia:

[...] não existe a preocupação em construir conceitos matemáticos e possivelmente aos alunos são ensinadas técnicas operatórias ou o uso de materiais didáticos, por exemplo, para que reproduzam com seus futuros alunos, e estes, mecanicamente, reproduzam o que lhes foi ensinado.

Essa clareza, da própria falta do conhecimento matemático, também é revelada pelas professoras:

P2 - eu passo o que eu aprendi na escola, e faculdade nenhuma ensina e nem curso de pós-graduação ensina você a ensinar matemática não, a professor ensinar matemática não.

Este relato exemplifica o resultado das pesquisas de Nacarato, Mengelli e Passos (2009, p. 22) onde ele afirma que, nos cursos de formação de professores, as futuras pedagogas “têm tido poucas oportunidades para uma formação matemática que possa fazer frente às atuais exigências da sociedade e, quando ela ocorre na formação inicial, vem se pautando nos aspectos metodológicos”.

Deste modo, fica evidente que a articulação entre os dois saberes anteriormente mencionados, o de conteúdo e o metodológico, responsáveis pela construção do conhecimento pedagógico do conteúdo, deve ser o foco da formação de professores, pois, para Wilson, Shulman e Richert (1987, *apud* MIZUKAMI 2004, p.5), este se traduz no conhecimento para ensinar.

Professores bem-sucedidos não podem, simplesmente, ter uma compreensão intuitiva ou pessoal de um conceito, princípio ou teoria particular. De forma a fomentar compreensão, eles devem compreender formas de representar o conceito

para os alunos. Eles devem ter conhecimento das formas de transformar o conteúdo considerando os propósitos do ensino (...) que inclua compreensão pessoal do conteúdo específico, assim como conhecimento das formas de comunicar tal compreensão, a propiciar desenvolvimento do conhecimento da matéria na mente dos alunos.

Mizukami (ibidem) reforça ainda mais a relação entre conhecimento de conteúdo e conhecimento didático do conteúdo quando defende que o primeiro “emerge e cresce quando professores transformam seu conhecimento do conteúdo específico considerando propósitos de ensino”. O segundo depende do primeiro para sua constituição.

3.3 Compreensão sobre o currículo de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental

Adotando as ideias de Ponte, Matos e Abrantes (1998), observa-se que esses autores registram a organização do currículo em quatro componentes — objetivos, conteúdos, métodos e formas da avaliação —, que serviram de parâmetro para a análise de alguns elementos que integram a fala das professoras e que indicam a compreensão das mesmas sobre o currículo de Matemática.

As professoras afirmaram que, conforme a idade dos alunos, existia uma forma diferente de trabalhar os números, em sala:

[...] quando a gente fala, assim, com relação ao infantil, pra uma criança, 4 anos, [...] então, de que forma eu vou trabalhar matemática? Aí, eu não vou trabalhar esse número propriamente dito como tá aqui, 1, 2, 3, não posso, então, eu tenho que usar símbolos, eu tenho que usar objetos, eu tenho que trabalhar as mãos, as músicas que envolvam os números, as figuras, então, aí já é uma matemática totalmente diferente do que a gente pega no 4º ano, 5º ano, que envolve os problemas (P4).

Na fala desta professora, fica subtendido que o determinante do uso de materiais concretos, para a apropriação do conceito de número, é a idade e não a confirmação, ou não, da apropriação deste conhecimento.

Para que ocorra a construção do conhecimento numérico “a contagem constitui um requisito necessário” (MONTEIRO E MEDEIROS, 2002, p. 75) e esta só tem sentido, quando contamos algo real. Nogueira (2011, p. 112) enfatiza a importância da contagem e esta não está atrelada à idade, mas sim à construção do conceito de número:

Quando as quantidades a serem comparadas são pequenas, a percepção visual ou a correspondência um a um sem contagem são recursos úteis. Porém, se as quantidades são maiores, suas utilidades tornam-se discutíveis e aí, um novo instrumento, a contagem, introduzida pela família, na interação com o meio e

ênfâtizada pela escola, torna-se o utensílio privilegiado para a comparação e quantificação de coleções.

Carvalho (2009, p. 129) também considera que a escola deve “criar condições para que elas [as crianças] manipulem objetos, contem em situações do cotidiano” sem estabelecer, para isso, idade, mas sim como instrumento para desenvolver o conceito de número.

Quando questionadas sobre a existência de um limite de tempo para o ensino de números, três professoras afirmaram que não:

P5 – não, não existe.

P1 – não, eu acredito que não, porque minha filha tem três anos e ela já sabe alguns números.

P4 – é gradativo.

P1 – eu acho que isso é muito relativo, eu acho que, não sei, depende do contexto, depende da criança, depende do meio, depende do estímulo que você dá.

Porém, o que se percebe, nos resultados das atividades dos alunos, é que, à medida que os anos vão passando, o trabalho com números na sala de aula vai sendo esquecido e dando lugar à mecanização e memorização. Os resultados apresentam que só o 1º ano conseguiu um índice de acertos de 60% e, nos outros anos, este índice apresentou-se abaixo deste percentual. Esta queda no rendimento dos alunos pode ser justificada pelo critério utilizado pelas professoras, para verificar a aprendizagem numérica, que se concentra no registro numérico:

[...] ele registrou a atividade, ele respondeu, olhou e disse 'tia eu fiz assim. É desse jeito?' então eu confirmei 'É' Pronto, então, ali pra ele, já sabe que é daquela forma que faz (P4).

O uso deste critério como verificação de aprendizagem só será possível quando os professores perceberem que “a aprendizagem dos números escritos por parte da criança envolve aprender não apenas os elementos isolados do sistema, mas também, simultaneamente, aprender sobre o sistema em si e as regras que o governam” (BRIZUELA, 2006, p.27).

Nogueira (2011) apresenta diferenças entre construção do número, do sistema de numeração decimal, e o da escrita numérica. Este pensamento é acolhido também por Silva (1990, p. 145), quando ele afirma que:

A compreensão da escrita numérica, no entanto, implica a interpretação de números multidígitos cuja notação obedece a determinados princípios lógicos. Enquanto a criança não compreende esses princípios, ela apenas tenta memorizar os números.

Uma das professoras pesquisadas demonstrou não estabelecer a diferença entre conceito escrita e compreensão do sistema decimal, com a seguinte fala:

[...] eu entendo dessa forma, número um, eu vou ter que relacionar com a lista de chamada, o número um da lista dos coleguinhas, quem é o número um? Então, ele vai lá dizer quem é o número um, ele, ali, já vai aprendendo que ali é o número um. Eu não vou chegar pra ele trabalhar num dia só a relação toda porque não tem como, eu tenho que ir por etapa (P4).

A criança pode apropriar-se da escrita numérica sem necessariamente compreender o SND e ainda ter construído o conceito numérico, ou compreender o sistema de numeração decimal (SND), sem ter desenvolvido a habilidade de representá-lo.

Existem crianças que são capazes de realizar bem cálculos mentais, evidenciando a compreensão de alguns princípios básicos dos sistemas numéricos, [...] no entanto, essas mesmas crianças, cometem erros ao realizarem os cálculos escritos, erros esses que, na maioria das vezes, ocorrem pelo fato de elas não conhecerem ou não refletirem que estão operando com um sistema de escrita numérica de valor posicional (SILVA, 1990, p. 156).

O entendimento da diferença existente entre esses três elementos (conceito de número, compreensão do sistema e escrita numérica) deve ser absorvido pelos professores para que possam identificar em qual ou em quais deles seus alunos precisam de uma assistência maior.

Retomando a temática sobre o uso de materiais concretos, como instrumento que auxilia na construção do conceito de número, será utilizado o pensamento de Shulman sobre o conhecimento pedagógico do conteúdo. Esse conhecimento será adotado como “a capacidade de compreensão profunda das matérias de ensino, permitindo encontrar as maneiras mais adequadas de as apresentar aos alunos de modo a facilitar a aprendizagem” (PONTE, MATOS e ABRANTES, 1998, p. 213), os professores necessitariam adquirir o conhecimento sobre números, visto que essa aquisição, na seção anterior, não foi observada, por parte dos destes, para saber quais materiais seriam mais apropriados, como forma de contribuir com a aprendizagem dos alunos. E esta afirmação ficou clara, na fala das professoras P4 e P1:

A escola pública, ela dá o suporte pra você trabalhar isso aí, tipo assim, o suporte que eu digo tem o material didático, tem que você saber como utilizar (P4).

[...] eu concordo com você quando você diz assim: 'é, mas a escola pública ela tem o material', tem material, sabe, então a gente tem recurso na escola pública que praticamente são os mesmos da escola particular, mas o que eu, na minha opinião acho falta é que muitas vezes o professor ele não sabe utilizar aquele recurso, tá. Então o recurso tem, o recurso existe, mas eu enquanto professor eu não sei utilizar aquele recurso, então se eu não sei, eu não tenho (P1).

Outra visão de currículo, apresentada na fala da professora P4, está pautada no ensino clássico:

[...] eu entendo dessa forma, número 1, eu vou ter que relacionar com a lista de chamada, o número 1 da lista dos coleguinhas, quem é o número 1? Então ele vai lá dizer quem é o número 1, ele ali já vai aprendendo que ali é o número 1. Eu não vou chegar pra ele trabalhar num dia só a relação toda por que não tem como, eu tenho que ir por etapa (P4).

Nesta fala, fica revelada a ideia de aprendizagem como “algo cumulativo, como a somatória de pequenas porções de saber adquiridas em pequenas doses” (MORENO, 2006, p. 44), onde são estimulados o treino e a memorização. Essa forma de perceber número privilegia o aspecto ordinal, em detrimento ao aspecto cardinal, sendo este um problema de ordem conceitual.

A percepção do que seja saber Matemática, por parte das professoras, parece estar embasada na concepção do ensino clássico dessa disciplina, em que “a ideia principal (para se saber matemática) consiste no domínio dos procedimentos formais” (MORENO, 2006, p. 44).

3.4 Elementos utilizados pelas professoras para analisar a aprendizagem dos alunos sobre Números

Para verificar a aprendizagem dos alunos, no que se refere aos números, duas das professoras revelaram que o registro é a base para determinar esta aprendizagem:

P2 - Pra mim, eu digo que ele acertou quando ele registra o que eu quero que ele faça.

P4 - Quando ele faz só. É assim que eu vejo, quando eu coloco, que aquele fez só, sozinho, ali no cantinho dele, 'tia, olhe aqui', que eu olho que tá certo, eu não estava lá com ele, eu ensinei lá, no coletivo pra todos verem. Então, ele pegou o assunto, ele pegou, ele entendeu, ele fez, e mostrou e realmente tá certo.

A utilização do registro, como forma de verificar a aprendizagem numérica dos alunos, entra em contradição com pesquisas (Maranhão, 2004 e Sentelhas, 2001) que defendem a ideia de que o professor concebe a aprendizagem do aluno, através da recitação da sequência numérica.

Silva (1990, p. 142) alerta que essa visão de que o ensino concretiza-se quando ocorre a escrita numérica, por parte do aluno:

[...] faz parte do conteúdo curricular dos anos iniciais de escolarização, onde a importância que é dada a quantidade de números, que se vai ensinar, predomina

sobre a necessidade de se levar a criança a compreender os princípios lógicos que determinam o sistema.

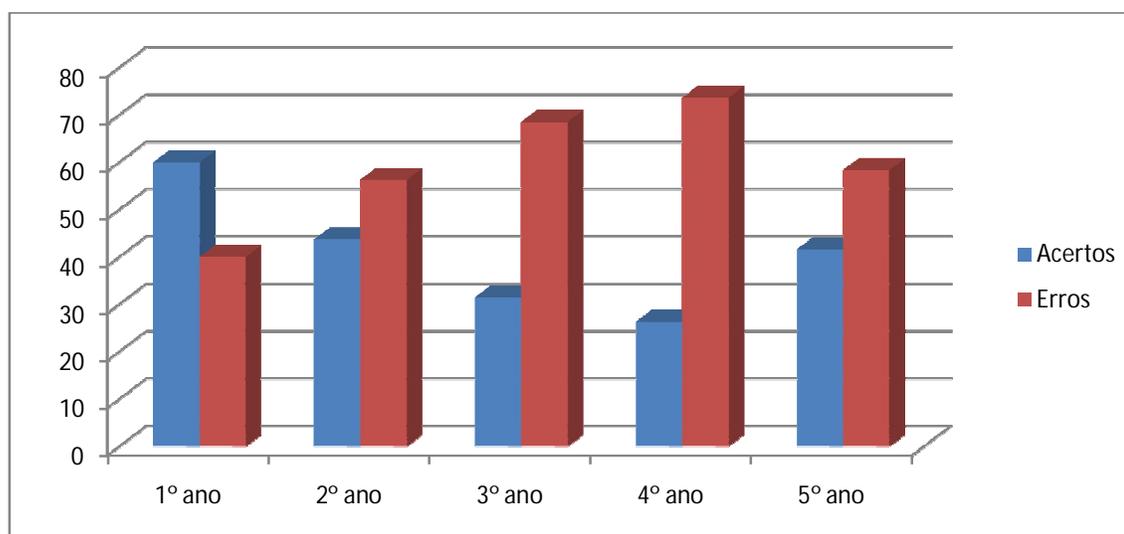
Kamii (1990, p. 40) alerta para a visão de que a escrita do número deve estar a par e passo com a construção do conceito, visto que, para a autora:

É bom para a criança aprender a contar, ler e escrever numerais, mas é muito mais importante que ela construa a estrutura mental de número. [...] Se não a construiu, toda a contagem, leitura e escrita de numerais será feita apenas de memória.

Essa falta de relação entre escrita e compreensão numérica pode ser observada nas turmas pesquisadas, através das respostas dos alunos, nas atividades em que foram submetidos. Esse momento de realização das atividades pelos alunos organizou-se da seguinte forma: as professoras selecionaram 6 (seis) alunos de cada turma para realizarem uma atividade (sendo uma para cada ano); a pesquisadora utilizou uma sala para a realização das atividades, e as turmas foram chamadas, uma de cada vez. O resultado destas atividades contribuiu para que, no terceiro momento da sessão do grupo focal, as professoras refletissem sobre seus conhecimentos, espelhados em sua prática.

Apresentando um quadro geral sobre o resultado dos alunos nestas atividades obteve-se o seguinte gráfico:

Gráfico 1- Resultado das atividades dos alunos por ano



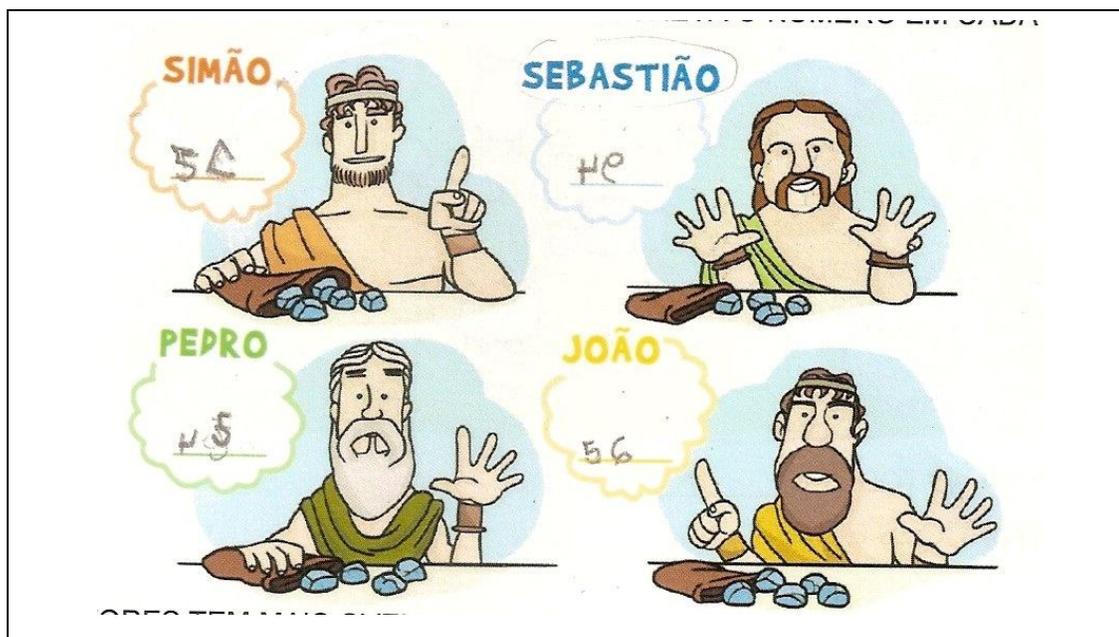
Fonte: Autora, 2013.

Vale a pena destacar que, apenas a turma do 1º ano, conseguiu um índice de acertos maior que 50%, sendo registrada uma queda crescente neste índice a cada ano, com uma

elevação de um pouco mais de 15% do 4º para o 5º ano. Pode-se conjecturar que essa pequena elevação no 5º ano deve-se ao fato de que é esta a turma que realiza o Exame Nacional Prova Brasil, e seu resultado interfere diretamente no IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica), e, caso a escola tenha seu índice de desenvolvimento elevado, ela receberá do Governo Federal uma premiação em dinheiro, como incentivo para o avanço na aprendizagem dos alunos.

Retomando a análise da relação entre escrita numérica e compreensão do conceito de número serão utilizadas algumas atividades, a exemplo da questão 1 (um), da atividade do 3º ano, na qual foi pedido que eles representassem, com algarismos, as quantidades indicadas pelos personagens pastores. Dos cinco alunos que realizaram a atividade, apenas um conseguiu representar a quantidade de ovelhas de cada pastor, respeitando os valores das pedras (dezenas) e dedos (unidades), mesmo que, em alguns momentos, tenham escrito os algarismos, de forma espelhada.

Quadro 3 – Resultado de um aluno da atividade do 3º ano.



Fonte: Autora, 2013.

Porém, para indicar qual pastor tinha mais e menos ovelhas, a sua escolha aponta para a utilização dos números absolutos. Ao registrar 49 ovelhas para Sebastião e 51 ovelhas para Simão, o aluno respondeu que Sebastião tinha mais ovelhas, dando ênfase ao “nove”, e Simão tinha menos ovelhas, destacando o “um”.

Esse exercício revela que o ensino está baseado na escrita numérica e não na compreensão desse sistema numérico. Esses elementos isoladamente não contribuem para o desenvolvimento numérico dos alunos. Nunes e Bryant (1996, p. 81) percebem que pode haver uma sequência de conhecimento que leve a criança a adquirir um entendimento numérico:

O uso da estratégia de contar na sequência da adição precede a compreensão das propriedades do sistema de numeração, que serve como uma base para que as crianças aprendam a ler e escrever números. Mas esta sequência não parece ser uma série de pré-requisitos que as crianças tem que desenvolver por conta própria.

Ao mesmo tempo em que as professoras enfatizam a escrita como forma de perceber o domínio do conhecimento numérico dos alunos, elas ressaltam que, talvez, essa habilidade não garanta o conhecimento dos números pelos alunos:

PESQUISADORA – Analisando a turma de vocês, tem menino que vocês acham que ainda não sabe número?

P2 – Tem, que não sabe relacionar, conhece os números, mas não sabe relacionar o algarismo com a quantidade.

PESQUISADORA – Certo, ele só identifica a escrita daquele número.

P2 – A escrita...

PESQUISADORA - Ele sabe dizer que o cinco é aquele, aquele é o seis, mas ele não sabe...

P2 – Mas tem uns que nem isso sabe.

P1 – É, eu também tenho alguns.

PESQUISADORA – No caso, as turmas de 1º e 2º anos.

P2 – É, ele sabe identificar, ele sabe diferenciar letras de números.

P1 – É.

P2 – mas não sabe nem o nome do número e nem a quantidade, relacionar a quantidade.

Esse conflito, entre ser ou não a escrita numérica o indício de aprendizagem de número, justifica-se nas respostas dos alunos das questões sobre sequência numérica presentes nas questões abaixo:

Quadro 4 – Questão 3 da atividade do 2º ano

3. COMPLETE AS SEQUÊNCIAS ABAIXO:

80	82	_____	86	_____
60	_____	70	75	_____

Fonte: Fundação Padre Anchieta, 2010.

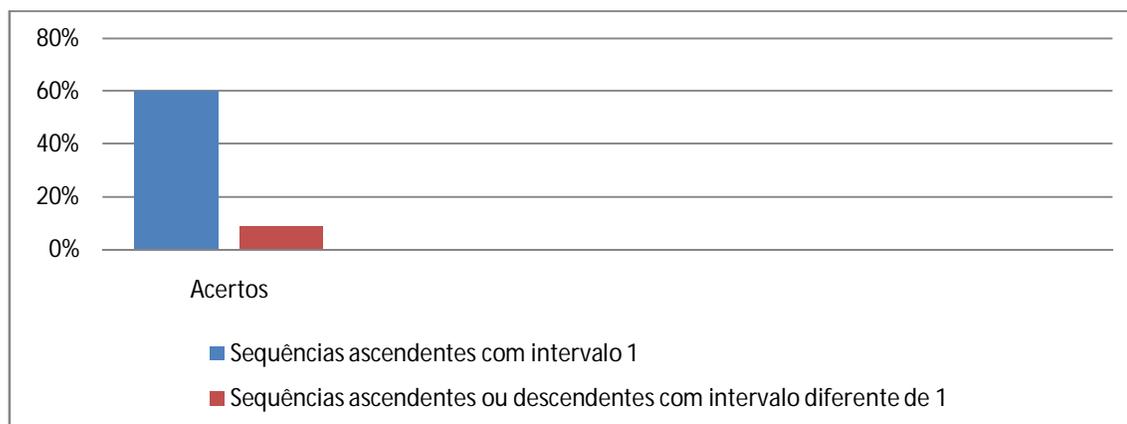
Quadro 5 - Questão 2 da atividade do 3º ano.

2. PAULO LOGO DESCOBRIU O SEGREDO DE CADA SEQUÊNCIA ABAIXO. DESCUBRA VOCÊ TAMBÉM E COMPLETE AS SEQUÊNCIAS.

29		31		33		35		37	
1	11			41			71		
66	60	54	48						

Fonte: Fundação Padre Anchieta, 2010.

As respostas destas questões revelaram que se a sequência era ascendente, com intervalo um, e o resultado de acertos alcançou 60%, porém, quando a sequência era descendente e/ou com intervalos diferentes de 1 (um), os resultados caíram para 9% de acertos.

Gráfico 2 - Resultado das questões sobre sequência numérica

Fonte: Autora, 2013.

Esses resultados, além de sugerirem que o ensino de números dá ênfase ao aspecto ordinal, evidenciam também a não compreensão dos alunos de que a sequência pode ter um intervalo diferente de um e pode ter ordem ascendente ou descendente. Toda sequência numérica apresenta uma lógica e só compreendendo as relações entre os elementos desta sequência é que se compreenderá qual lógica rege esta sequência.

Carvalho (2009, p 115) considera os argumentos piagetianos, para afirmar que:

[...] o número é uma abstração reflexiva, e a criança, para construir o conceito de número, deve estabelecer relação com o objeto, mobilizando diferentes ações, como juntar, separar, ordenar, etc., e por isso somente ela é capaz de construir a ideia de número na sua mente.

Várias ações estão envolvidas para a construção do conceito de número e de sua consequente escrita. Sem o primeiro — o conceito —, a representação real não é possível.

3.5 Como ensinar o que não se sabe?

Como última etapa da sessão do grupo focal, as professoras analisaram as atividades realizadas pelos alunos e, de início, já perceberam que a escolha destes, para a realização da atividade, não levaram em consideração o conhecimento matemático, mas sim, outras variáveis, como o bom desempenho na linguagem e a boa caligrafia.

P3 - Os que são bons em Matemática, eu não estou vendo aqui. Aqui, tem os que não sabem ler, lê com dificuldade...

P4 - A aluna M, essa menina é espetacular, essa aqui sabe, ela é assim... Por isso que eu digo, eu tô olhando aqui, hoje se ela for fazer... assim, ela é bem inteligente,

bastante inteligente, sabe? Ela pega muito rápido, rapidíssimo, a aluna M e o aluno A, são os dois ótimos, a letra dele é uma coisa... esse aqui, fantástica, esses dois.

P1 - Porque aí é quando você se pega de maneira errada na avaliação, o que é que eu priorizei: como a Sarah na época estava mais avançada também na leitura, então a gente faz a atividade de maneira errada, então eu classifiquei a princípio a Sarah como: 'não ela vai ser a melhor'. E aí não, ela teve mais dificuldade do que os outros dois.

Essa ideia de que o bom desempenho na leitura da língua materna é determinante para o bom desempenho em Matemática evidencia que as professoras entendem a língua materna e a Matemática como sendo a mesma linguagem, parte do mesmo raciocínio. Elas não percebem a Matemática como “uma ciência de coisas que possuem um padrão de regularidade e de ordem lógica. Descobrir e explorar esta regularidade ou ordem e então dar sentido a esta ordem é do que se trata o fazer matemática” (WALLE, 2009 p. 32); revelando duas incógnitas relativas: o que meu aluno deve aprender? E o que eu, conseqüentemente, tenho que ensinar?

Após analisar o resultado das atividades dos alunos, a professora P4 fez uma reflexão que demonstrou a responsabilidade em trabalhar números e os limites de conhecimento de conteúdo por parte do professor:

Ensinar números é uma caixinha de surpresa. Ah, eu vou fazer assim, poxa, mas de repente é tão diferente do que a gente imagina. Poxa vida, quanto eu pequei achando que foi a forma correta, né (P4).

A consciência de seus limites fica clara na fala de outra professora, quando, ao observar o resultado dos alunos de sua turma, diz:

[...] foi uma negação. [...] A negação que eu falo é que eu não alcancei o objetivo da Matemática [...] que é o contar (P4).

Várias pesquisas (MATOS, 1984; BELCHIOR, 1994; FONSECA, 1995; CABRITA, 1994) apontam que o conhecimento de Matemática dos professores é insatisfatório. Ponte, Matos e Abrantes (1998, p.231) indicam as experiências matemáticas vividas na infância e na juventude, no momento em que frequentaram a escola — como as responsáveis pela situação de despreparo apresentada —, e defendem que “estas experiências são condicionadas pelas representações sociais dominantes acerca da natureza deste assunto, que apresentam esta ciência como extremamente difícil e reservada a um número restrito de eleitos”.

Mizukami (2004, p. 5) põe em foco, não só a falta de conhecimento de conteúdo, mas, também, a habilidade de transformar este conhecimento, de forma a facilitar a aprendizagem dos alunos:

Embora uma compreensão pessoal da matéria seja necessária, não é condição suficiente para que se seja capaz de ensinar. Os professores devem encontrar formas de comunicar conhecimentos para os outros. (...) Eles devem ter dois tipos de conhecimento da matéria: conhecimento da área tanto em seus aspectos genéricos quanto em suas especificidades e conhecimentos de como ajudar seus estudantes a entender a matéria.

Esta mesma autora ainda pondera que “o conhecimento pedagógico do conteúdo emerge e cresce quando professores transformam seu conhecimento do conteúdo específico considerando propósitos de ensino” (p. 6). Se os professores apresentam essas lacunas de conteúdo, que ferramentas terão para produzir o conhecimento pedagógico? Como ensinar aquilo que não se sabe?

Depois de todas as reflexões, os professores puderam perceber que o ensino de números vai além de fazer o aluno escrever, o que se pede; e que outras relações precisam ser estabelecidas, sendo que, algumas destas foram enunciadas pelas professoras, após o questionamento da pesquisadora:

PESQ – Então, diante do que você disse e do resultado aqui das atividades, a gente pode tirar essa afirmação: ‘se o menino escreve o que eu digo, necessariamente ele não sabe o que é número’? É essa afirmação que a gente pode dizer?

P2 – É.

PESQ - E então, diante dessa afirmação, se ele só escrevendo o que eu digo não garante que ele aprendeu número, o que mais ele precisa fazer pra garantir que ele aprendeu número?

P2 - Relacionar quantidade ao número, ao que ele registrou.

P1 - Compor, decompor.

P2 – Selecionar.

P1 – Agrupar.

P2 – Comparar, maior...

Nessas falas, pode-se depreender que, para as professoras que participaram desta pesquisa, a aprendizagem dos números não é garantida, nem pela recitação correta da sequência numérica, pelos alunos, como sugerem algumas pesquisas; nem pelo registro correto do número ditado pelo professor, como pensavam elas. Assim sendo, outras questões devem ser levadas em consideração. Segundo Nunes e Bryant (1996, p. 51), “uma coisa é ser capaz de contar e responder à pergunta: ‘quantos?’, mas outra bem diferente é entender o significado do número enunciado no final da contagem como uma medida do tamanho do

conjunto”. A professora P2 demonstrou que será preciso rever suas ideias sobre números, para que possa melhorar seu ensino, e, no momento em que foi questionada sobre se possuía clareza dos conteúdos a serem trabalhados, para que os alunos desenvolvessem o conhecimento numérico, esta foi sua resposta: “Eu não tinha clareza, mas eu sabia que precisava de mais, que não era só na minha prática, a minha deficiência maior, não era só... Eu sabia que minha Matemática é errada, que não era só isso (P2)”.

Esse relato revela que o conhecimento numérico desta professora, e, por que não dizer, de todas as professoras pesquisadas, demonstra fragilidade conceitual, apresentando, por isso, como resultado final, um ensino que se caracteriza pela ausência de sistematização e consistência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A investigação acerca do conhecimento numérico dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental revelou a fragilidade conceitual das professoras pesquisadas, visto que, apesar de terem apresentado clareza no aspecto cardinal do número, no momento em que verbalizaram que ele representa uma quantidade, percebe-se, em suas ações, que o foco do ensino está no aspecto ordinal, quando a escrita numérica é colocada como elemento fundamental de verificação, de aprendizagem dos alunos.

Torna-se evidente, que as práticas das professoras que participaram da pesquisa não condizem com as novas discussões sobre o ensino da Matemática. Esta afirmação pode ser observada através da utilização, por parte das professoras, de metodologias que privilegiam a memorização e pela ênfase nos algoritmos — sem a busca da compreensão conceitual—, podem ter sido obtidas na experiência que essas professoras vivenciaram, como alunas da Educação Básica. Isso sugere que muito precisa ser feito para que seja quebrada a corrente que atrasa o desenvolvimento do conhecimento matemático, na educação.

A dificuldade dos alunos — em realizar as atividades propostas —, destaca a ausência de um ensino sólido e consciente. Esta inconsistência apresenta-se de forma acentuada, quando as professoras concebem que as turmas maiores já dominam números, por terem idade avançada, demonstrando a ideia de que, pelo fato dos alunos terem contato com os números no seu dia a dia, automaticamente, aprendem, porém:

Devemos considerar que os conhecimentos matemáticos não passam em bloco de um nível perceptivo a um nível conceitual, e sim que se constroem gradativamente,

atravessando sucessivos momentos de avanço e retrocesso (DUHALDE; CUBERES, 1996, p. 36)

A não sistematização deste ensino, por motivo da deficiência de conteúdo por parte das professoras, também se apresenta quando estas, apesar de saberem que copiar a sequência numérica e realizar atividades de armar e efetuar não contribuem para o desenvolvimento do conhecimento matemático dos alunos, não sabem que atitudes tomar, e quais conteúdos que devem trabalhar, para contribuir no avanço do desenvolvimento numérico destes. Observa-se um ensino focado apenas na escrita numérica da sequência natural dos números, de um em um. Não são levadas em consideração as outras questões referentes ao ensino de números, como a enumeração, a iteração de um, a sobrecontagem, dentre outras.

A vulnerabilidade no que se refere à falta de conhecimento de conteúdo, por parte das professoras, que interfere, de forma negativa, no processo de construção de uma habilidade que favoreça ao professor, é importante “ter uma compreensão flexível e de várias faces, que o permita poder transmitir explicações alternativas dos mesmos conceitos ou princípios” (SHULMAN, 2005, p. 12). Dentre estas alternativas, é aconselhável a escolha de materiais didáticos mais adequados, para a compreensão deste ou daquele conteúdo, visto que as turmas são constituídas por uma grande diversidade de alunos e nem todos aprendem, do mesmo jeito e ao mesmo tempo, porém, todos têm o direito de aprender.

Quando as professoras referem-se ao registro numérico, como forma de certificação de aprendizagem dos alunos, não se garante que, ao trabalharem números em sala de aula, elas associaram a escrita numérica à representação de quantidade, dificultando, assim, a compreensão do número e priorizando o desenvolvimento de técnicas. Para Gelman (*apud* DUHALDE E CUBERES, 1998), esta certificação acontece quando os alunos respondem corretamente a questão “quantos tem?”. Elementos como a enumeração, relação entre o objeto e a palavra-número, a iteração de 1 (um), entre outros, devem ser considerados como componentes a serem observados para saber se o aluno adquiriu, ou não, o conhecimento numérico.

Apesar de mais de 50 anos da reforma curricular, na qual foram apresentadas várias propostas curriculares — a exemplo a Didática da Matemática —, aos professores que ensinam Matemática, pode-se apreender que a prática das professoras, que participaram da pesquisa, ainda se pauta em um ensino clássico, que privilegia a memorização, em detrimento da compreensão de conceitos e das relações existentes. Isso pode ser observado quando as

professoras dão ênfase ao trabalho com a escrita e a sequência numérica, só com intervalo de um.

Esta realidade também pode ser observada quando a pesquisadora, ao analisar sua prática de formação continuada na Rede Municipal de Educação de Maceió, também observou que sua prática está mais voltada para a apropriação da representação numérica escrita, sem um trabalho sistematizado que contribua para a construção do conceito numérico, por parte dos alunos.

Diante deste quadro, percebe-se que a melhoria do ensino de números está relacionada ao desenvolvimento de vários aspectos, como a reestruturação curricular, o desenvolvimento de novas metodologias e a intervenção de tecnologias mais avançadas. Porém, um ponto merece destaque, para que o avanço no ensino da Matemática seja efetivado: o investimento na formação conceitual dos professores que ensinam Matemática para que, ao se apropriarem desta ciência, possam moldá-la, de forma a fazê-la acessível aos seus alunos.

De acordo com os resultados obtidos na presente pesquisa, almeja-se que sejam traçados novos rumos, com o objetivo de contribuir para a melhoria da qualidade do ensino de Matemática, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, no município de Maceió. Um dos caminhos a seguir deverá ser a reestruturação da formação continuada, que deve ser planejada, para oferecer um suporte conceitual às professoras e professores, pois, com esta ferramenta, elas poderão mobilizar seus conhecimentos pedagógicos de forma a contribuir com a aprendizagem dos alunos.

As formações precisam privilegiar a construção de conceitos matemáticos. Porém, vale ressaltar que esta formação deve acontecer “com os pés na sala de aula,” para que as professoras e os professores possam refletir sobre sua prática e modificá-la. Se assim não ocorrer, pode-se cair no mesmo erro de algumas reformas educacionais, que privilegiaram as mudanças de nomenclaturas, e não a construção de conceitos.

REFERÊNCIAS

BRIZUELA, B. M. **Desenvolvimento matemático na criança**: explorando notações. Tradução Maria Adriana Veríssimo Veronese. Porto Alegre: Artmed, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Gestar I** – Programa de Gestão de Aprendizagem Escolar. TP2. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, DF, 1997.

CARVALHO, M. **Números**. Conceitos e atividades para a Educação Infantil e Ensino Fundamental I. Petrópolis: Vozes, 2010.

_____. **Ensino da Matemática em cursos de Pedagogia: a formação do professor polivalente**. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.

CENTURIÓN, M. **Conteúdos e Metodologia da Matemática**. Números e Operações. São Paulo: Editora Scipione, 2002.

DE ANTONI, C. et al. **Grupo focal: Método qualitativo de pesquisa com adolescentes em situação de risco**. Arquivos Brasileiros de Psicologia, v. 53(2), p. 38-53. 2001. Disponível em: <http://www.msmdia.com/ceprua/artigos/clarissa1.pdf> Acesso em: 27 out. 2012.

DUHALDE, M. E. ; CUBERES, M. T. G. **Encontros iniciais com a matemática**: contribuições à educação infantil. Tradução Maria Cristina Fontana. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. Campinas, SP: Autores Associados, 2009.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20 – 29, 1995.

KAMII, C.. **A criança e o número**: implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação junto a escolares de 4 a 6 anos. Tradução Regina A. de Assis. 11ª ed. Campinas, SP: Papirus, 1990.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber**: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas. Tradução Heloísa Monteiro e Francisco Settieri. Adaptação: Lana Mara Siman. Porto Alegre: Artes Médicas/UFMG, 1999.

LIMA, E. et al.. **A Matemática do Ensino Médio**. Volume 1. Publicação SBM, 1997.

MANDARINO, M. C. F, Números e operações. In: **Matemática: Ensino Fundamental / Coord. João Bosco Pitombeira Fernandes de Carvalho**. - Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental, 2010.(Coleção Explorando o ensino; v. 17).

MESQUITA, M. M. B. **Pré-escola**: um estudo a respeito da sobrecontagem na resolução de problemas aditivos. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2001.

MILIES, C. P. ; COELHO, S. P. **Números**: Uma introdução à matemática. 3ª ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2003.

MIZUKAMI, M. da G. N. Aprendizagem da docência: algumas contribuições de L. S. Shulman. **Revista do centro de educação da Universidade Federal de Santa Maria**. Disponível em <http://coralx.ufsm.br/revce/revce/2004/02/a3.htm>. Acesso em : 27 ago, 2012

MONTEIRO, G. ; MEDEIROS, J. G. **A contagem oral como pré-requisito para a aquisição do conceito de número com crianças pré-escolares**. Estudos de Psicologia, 2002. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/epsic/v7n1/10956.pdf>>. Acesso em: 7 ago, 2013.

MORENO, B. R. O ensino do número e do sistema de numeração na educação infantil e na 1ª série. In: PANIZZA, M. e colaboradores. **Ensinar matemática na educação infantil e nas séries iniciais**: análises e propostas. Tradução Antonio Feltrin. Porto Alegre: Artmed, 2006.

NACARATO, A. M., MENGALI B. L. da S.; PASSOS, C. L. B. **A Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**: tecendo fios do ensinar e do aprender. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009. – (Tendências em Educação Matemática).

NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades. **Cadernos de pesquisas em administração**, v. 1, n. 2. São Paulo, 1996.

NOGUEIRA, C. M. I. Pesquisas atuais sobre construção do conceito de número: para além de Piaget? **Educar em revista**. Curitiba: Editora UFPR. Disponível em <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/educar/article/view/22611/14842>>. Acesso em : 7 ago. 2013.

NUNES, T.; BRYANT, P. **Crianças fazendo matemática**. Porto Alegre: Artmed, 1996.

PIRES, C. M. C. **Currículos de Matemática**: da organização linear à ideia de rede. São Paulo: FTD, 2000.

PONTE, J. P., MATOS J. M. & ABRANTES P. **Investigação em Educação Matemática**: Implicações curriculares. Lisboa, 1998.

SÃO PAULO. Prefeitura da Cidade de São Paulo. Cadernos de apoio e aprendizagem: Matemática / Programa de Orientações curriculares. Primeiro ano. São Paulo: Fundação Padre Anchieta, 2010.

_____. Prefeitura da Cidade de São Paulo. Cadernos de apoio e aprendizagem: Matemática / Programa de Orientações curriculares. Segundo ano. São Paulo: Fundação Padre Anchieta, 2010.

_____. Prefeitura da Cidade de São Paulo. Cadernos de apoio e aprendizagem: Matemática / Programa de Orientações curriculares. Terceiro ano. São Paulo: Fundação Padre Anchieta, 2010.

_____. Prefeitura da Cidade de São Paulo. Cadernos de apoio e aprendizagem: Matemática / Programa de Orientações curriculares. Quarto ano. São Paulo: Fundação Padre Anchieta, 2010.

_____. Prefeitura da Cidade de São Paulo. Cadernos de apoio e aprendizagem: Matemática / Programa de Orientações curriculares. Quinto ano. São Paulo: Fundação Padre Anchieta, 2010.

SHULMAN, L. S. Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. **Revista de currículum y formación del profesorado**, n.9, 2005. Disponível em: <<http://www.urg.es/local/recfpro/rev92art1>. Acesso em: 24 jan. 2013.

SILVA, Z. M. M. H. da. A escrita e a escrita numérica. In: **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, p. 141-162, maio/agosto, 1990.

SINCLAIR, A. A notação numérica na criança. In: SINCLAIR, H. (org.). **A produção de notações na criança: linguagem, número, ritmos e melodia**. São Paulo: Cortez, p. 71-95, 1990[Com a colaboração de D. Mello e F. Siegrist].

WALLE, J.A. Van de. **Matemática no Ensino Fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula**. 6ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

APÊNDICES

ESCOLA _____

ALUNO _____ 1º ANO

1. OBSERVE A IMAGEM:



ESTA É A LETÍCIA. SUA FAMÍLIA PREPAROU UMA FESTA SURPRESA PARA COMEMORAR SEU ANIVERSÁRIO.

A) QUANTOS ANOS LETÍCIA ESTÁ FAZENDO?

B) QUANTOS BRIGADEIROS A MÃE DE LETÍCIA PREPAROU?

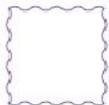
C) QUANTOS BEIJINHOS DE COCO HÁ NA MESA?

2. NA SALA DE AULA DE GUSTAVO, HÁ PRATELEIRAS DE BRINQUEDOS. DEPOIS DE BRINCAR, OS ALUNOS GUARDAM TODOS ELES. VEJA OS BRINQUEDOS:



A) VAMOS CONTAR QUANTOS BRINQUEDOS HÁ DE CADA TIPO E REGISTRAR NO QUADRADINHO CORRESPONDENTE.

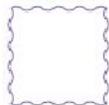
BONECAS



CARRINHOS



PETECAS



B) QUAL DELES HÁ EM MAIOR QUANTIDADE?

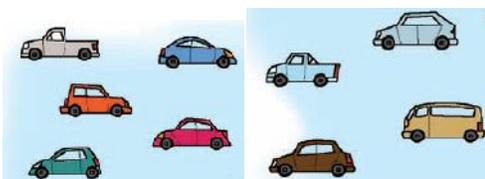
C) QUAL DELES HÁ EM MENOR QUANTIDADE?

D) QUANTOS BRINQUEDOS HÁ NAS PRATELEIRAS?

4. OBSERVE AS COLEÇÕES DOS COLEGAS DE GUSTAVO.



- A) ESCREVA, NOS QUADRINHOS, QUANTOS OBJETOS HÁ EM CADA COLEÇÃO.
 B) QUAL DELES TEM A COLEÇÃO COM MAIS OBJETOS? _____
 C) QUANTOS GRUPOS DE 10 OBJETOS VOCÊ PODE FORMAR SE JUNTAR TODAS AS COLEÇÕES? _____
5. OBSERVE AS SITUAÇÕES E RESOLVA:



$$9 + 1 = \underline{\quad}$$



$$19 + 1 = \underline{\quad}$$

O QUE VOCÊ PERCEBEU QUANDO RESOLVEU ESTAS SITUAÇÕES ?

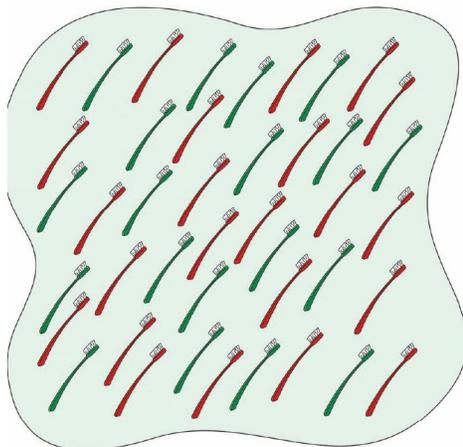
Análise da atividade do 1º ano: a primeira questão desta atividade trabalha a contagem simples, de um em um, com a utilização de poucos elementos, tendo o objetivo de observar se os alunos adquiriram a habilidade de sincronizar cada palavra-número pronunciada com um objeto e também se, ao final da contagem, eles conseguiriam responder a pergunta “quantos há?”. Na segunda questão, além de serem adotados os mesmos objetivos da questão anterior, houve também a utilização da habilidade de comparar quantidades, sendo esta a primeira estratégia empregada pelo homem para registrar suas quantidades, porém o número de objetos apresentou-se maior do que na primeira questão. Na terceira questão, além dos conceitos desenvolvidos nas questões anteriores, foi exigido que os alunos apresentassem conhecimento que envolvesse a formação de grupos de dez elementos, uma das características presentes no sistema de numeral decimal. A quarta questão teve como objetivo investigar se os alunos utilizavam a sobrecontagem como instrumento para resolver a situação proposta e se eles percebiam que, ao adicionar um a nove unidades, forma-se uma dezena, modificando-se a forma de representação do número. Esta mesma questão repetiu-se nas atividades para o 2º, 3º, 4º e 5º anos, com os mesmos objetivos, apresentando algumas modificações nas quantidades das atividades do 3º, 4º e 5º anos. Sendo assim, esta explicação deverá ser considerada para todas as quartas questões das outras atividades. A partir das questões apresentadas, pode-se perceber que a intenção desta pesquisa é identificar quais conhecimentos os alunos construíram sobre número a partir das atividades desenvolvidas pelos professores e que conhecimentos circulam nas salas de aulas que contribuem (ou não) para o avanço no conceito de número dos alunos.

ESCOLA _____

ALUNO _____

2º ANO

1. OBSERVE AS FIGURAS ABAIXO:



HÁ MAIS ESCOVAS VERMELHAS
OU VERDES?

QUANTAS A MAIS?

2. O AVÔ DE VINÍCIUS TEM UMA COLEÇÃO DE SOLDADINHOS DE CHUMBO QUE GUARDA DESDE CRIANÇA. VAMOS DESCOBRIR QUANTOS SOLDADINHOS HÁ NESSA COLEÇÃO.



A) AGRUPE OS
SOLDADINHOS DE 5 EM 5.

B) QUANTOS GRUPOS VOCÊ
FORMOU?

C) SOBROU _____ ALGUM
SOLDADINHO? QUANTOS?

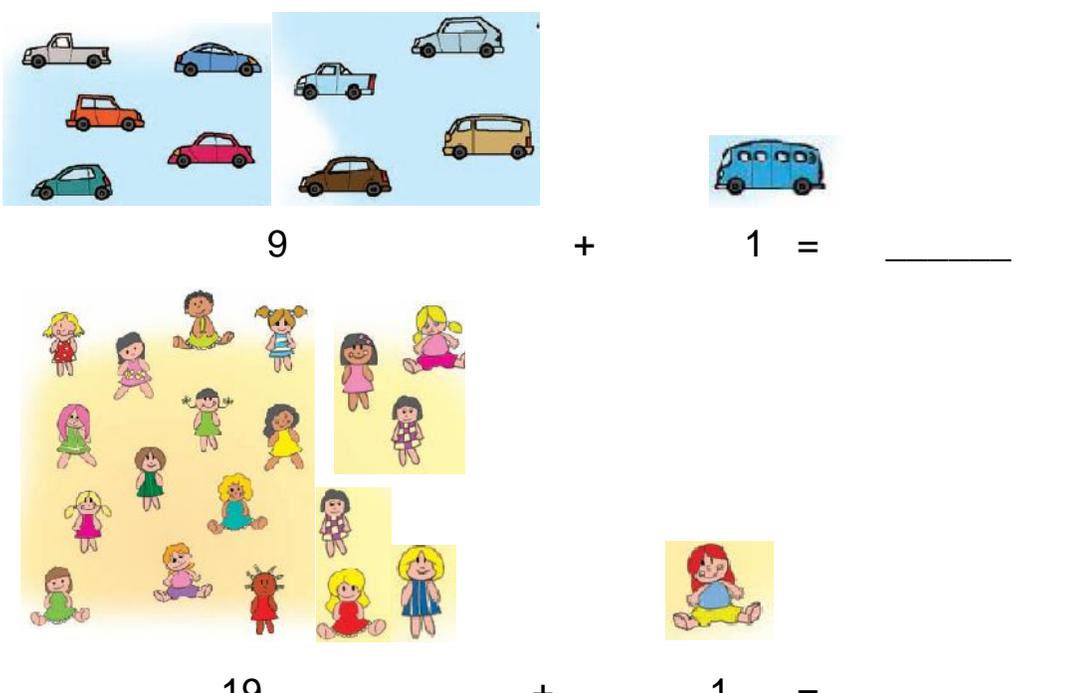
D) QUANTOS SOLDADINHOS
HÁ NO TOTAL?

3. COMPLETE AS SEQUÊNCIAS ABAIXO:



APÊNDICE “B” (continuação) - Atividade aplicada no 2º ano

4.OBSERVE AS SITUAÇÕES E RESOLVA:



9 + 1 = _____

19 + 1 = _____

O QUE VOCÊ PERCEBEU QUANDO RESOLVEU ESTAS SITUAÇÕES ?

Fonte: Fundação Padre Anchieta, 2010.

Análise da atividade do 2º ano: a primeira questão tem como objetivo principal a comparação de quantidades, e teria como objetivo verificar que estratégias os alunos usariam para realizar essa comparação, se usariam a contagem ou a correspondência um a um, além de perceber se os alunos tinham elaborado o conceito de diferença entre a quantidade de escovas verdes e vermelhas. Na segunda questão, o objetivo foi analisar se os alunos tinham domínio para realizar agrupamentos (de cinco em cinco), além de saber se, para responder à pergunta “quantos há?”, eles recorreriam à contagem de um em um, ou cinco de em cinco, mesmo após terem agrupado os elementos. A questão três foi utilizada ainda com o objetivo de acompanhar o procedimento de contagem dos alunos, através da escrita numérica, partindo de um ponto diferente de um e com intervalo também diferente de um. A quarta questão também foi utilizada na atividade do 1º ano, utilizando-se os mesmos objetivos anteriormente citados.

APÊNDICE C - Atividade aplicada no 3º ano

ESCOLA _____

ALUNO _____ 3º ANO

1. HÁ MUITO TEMPO, OS PASTORES CONTAVAM SUAS OVELHAS DA SEGUINTE MANEIRA: CADA OVELHA QUE SAÍSSE DO CERCADO ELE LEVANTAVA UM DEDO. QUANDO TINHA LEVANTADO OS DEDOS DAS DUAS MÃOS ELE COLOCAVA UMA PEDRINHA NUM SACO. ASSIM ELE CONTROLAVA SEU REBANHO. COMO O PASTORZINHO DA HISTÓRIA, OUTROS PASTORES FAZIAM O MESMO TIPO DE CONTAGEM. DESCUBRA QUANTAS OVELHAS TEM CADA PASTOR. ESCREVA O NÚMERO EM CADA QUADRINHO.



A) QUAL DOS PASTORES TEM MAIS OVELHAS?

B) E QUEM TEM MENOS?

C) QUANTAS OVELHAS JOÃO TEM A MAIS QUE SIMÃO?

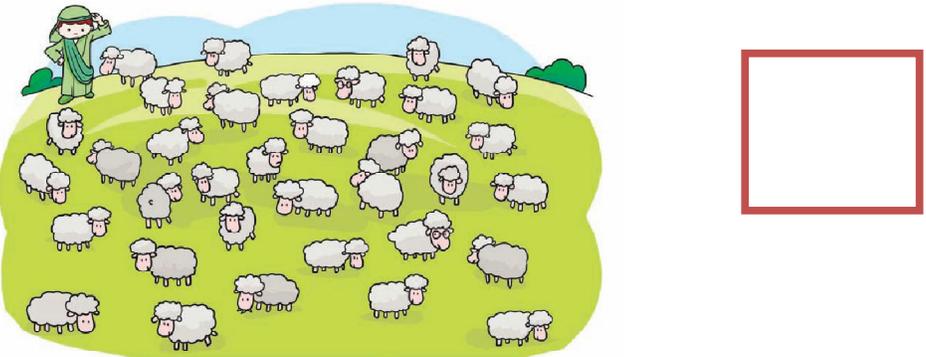
D) QUANTAS OVELHAS SIMÃO E PEDRO TÊM JUNTOS?

2. PAULO LOGO DESCOBRIU O SEGREDO DE CADA SEQUÊNCIA ABAIXO. DESCUBRA VOCÊ TAMBÉM E COMPLETE AS SEQUÊNCIAS.

29		31		33		35		37	
1	11			41			71		
66	60	54	48						

APÊNDICE “C” (continuação) - Atividade aplicada no 3º ano

3. QUANTOS GRUPOS DE DEZ Podemos formar com estas ovelhas?



QUANTAS OVELHAS HÁ AO TODO? _____

4. OBSERVE AS SITUAÇÕES E RESOLVA:

$19 + 1 =$ _____

$99 + 1 =$ _____

$199 + 1 =$ _____

O QUE VOCÊ PERCEBEU AO SOMAR 1 A CADA SITUAÇÃO ACIMA ?

Fonte: Fundação Padre Anchieta, 2010.

Análise da atividade do 3º ano: na primeira questão, o objetivo de investigar sobre os procedimentos de contagem dos alunos permaneceu também na atividade do terceiro ano, porém já foi introduzida a característica decimal do nosso sistema de numeração, na qual o aluno teria de apresentar o domínio de contagem de dez em dez, além de considerar as pedras, que representavam as unidades, para responder “quantos há?”. Ainda na primeira questão, foi permitido que os alunos apresentassem seus conhecimentos sobre a ideia de comparação e adição de quantidades. A segunda questão utiliza a sequência numérica escrita para analisar o conhecimento dos alunos sobre o complemento de sequências com intervalo diferente de um, tanto na ordem ascendente como descendente. A questão três contribuiu para observar as ideias da questão um, porém são os alunos que realizam os agrupamentos, sendo utilizados, para isso, os conhecimentos de contagem, agrupamentos de dez em dez e adição das unidades (ovelhas) que não conseguiram formar grupos. A quarta questão também foi utilizada na atividade do 1º e 2º anos, apresentando os mesmos objetivos anteriormente citados.

APÊNDICE “D” - Atividade aplicada no 4º ano

ESCOLA _____

ALUNO _____ 4º ANO

1. Na sequência de números, o sucessor é aquele que vem imediatamente depois, e o antecessor, o que vem imediatamente antes de um determinado número. Qual é:

a) o sucessor de 908? _____

b) o antecessor de 800? _____

c) o sucessor de 999? _____

2. Observe o número e responda as questões:

1325

a) Quantas dezenas há neste número? _____

b) E quantas centenas? _____

3. Sebastião e João tem uma forma diferente de registrar as quantidades. Cada dedo levantado representa 1 milhar e cada pedra 1 dezena. Observe e escreva qual a quantidade que eles estão representando.

SEBASTIÃO



JOÃO



4. Observe as situações e resolva:

$$99 + 1 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$999 + 1 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$9999 + 1 = \underline{\hspace{2cm}}$$

O que você percebeu ao somar 1 a cada situação acima ?

Fonte: Fundação Padre Anchieta, 2010.

Análise da atividade do 4º ano: a primeira questão foi utilizada com o objetivo de investigar que compreensão os alunos adquiriram sobre a sequência numérica de números com valores entre 100 e 1.000, tanto na ordem ascendente como na descendente, buscando destaque para as relações numéricas existentes na escrita numérica convencional. A segunda questão teve como foco a análise da compreensão dos alunos no que se refere à composição dos números, respeitando as ordens numéricas e a lógica do sistema de numeração decimal. Na terceira questão, a contagem foi o ponto de observação, porém foi utilizada a contagem de dez em dez e de mil em mil, para observar a compreensão do uso do zero, nas representações numéricas. A quarta questão também foi utilizada na atividade do 1º, 2º e 3º anos, apresentando os mesmos objetivos anteriormente explicitados.

ESCOLA _____

ALUNO _____ 5º ANO

1. Observe o número e responda as questões:

13.254

a) Quantas unidades de milhar há neste número? _____

b) E quantas centenas? _____

2. Observe a capacidade dos estádios de futebol da cidade São Paulo e responda:

Estádio	Capacidade (número de pessoas)
Canindé	25.000
Morumbi	73.501
Pacaembu	37.585
Parque Antártica	32.000

Qual o estádio com maior capacidade?

Qual o estádio que cabe menos pessoas?

3. Utilizando a tabela abaixo, marque um x no número que representa as quantidades nos quadros:

1 dezena de milhar	1 unidade de milhar	1 centena	1 dezena	1 unidade
				





APÊNDICE “E” (continuação) - Atividade aplicada no 5º ano

4. Observe as situações e resolva:

$$99 + 1 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$999 + 1 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$9.999 + 1 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$99.999 + 1 = \underline{\hspace{2cm}}$$

O que você percebeu ao somar 1 a cada situação acima ?

Fonte: Fundação Padre Anchieta, 2010.

Análise da atividade do 5º ano: a primeira questão é semelhante à segunda, utilizada na atividade do 4º ano, onde se buscou analisar atentamente a compreensão dos alunos, no que se refere à composição dos números, respeitando as ordens numéricas e a lógica do sistema de numeração decimal. Na segunda questão, o conteúdo abordado foi a comparação de quantidades que envolvem dezenas de milhar, na tentativa de perceber que relações numéricas os alunos possuíam. A terceira questão trabalhou a contagem para a formação dos números, utilizando, desde a ordem das unidades até a ordem das dezenas de milhar, buscando perceber o conhecimento dos alunos sobre as regularidades do sistema de numeração decimal. A quarta questão também foi utilizada na atividade do 1º, 2º, 3º e 4º anos, sendo estabelecidos os mesmos objetivos anteriormente explicitados.

APÊNDICE “F” – Quantitativo de alunos que participaram da pesquisa

Ano	Nº de participantes	Masculino	Feminino
1º ano	5	1	4
2º ano	6	3	3
3º ano	5	2	3
4º ano	6	3	3
5º ano	6	3	3
TOTAL	28	12	16

Fonte: Autora, 2013.

APÊNDICE “G” - Produto Educacional: oficina pedagógica

Tema: Do conceito numérico à representação escrita.

1. Duração: 8 horas

2. Objetivos:

a) geral – contribuir para o avanço do conhecimento numérico dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental refletindo na melhoria do ensino em favor da construção do conceito numérico por parte dos alunos.

b) específicos - perceber a utilização dos números em diferentes contextos.

- Identificar as habilidades necessárias para a construção do conceito de número natural.
- Compreender o sistema de numeração decimal.

3. Justificativa: muitas pesquisas já foram desenvolvidas para o estudo sobre número (Gelman e Gallistel, 1978; Nunes e Bryant, 1997; Sentelhas, 2001; Lerner e Sadovsky, 2001; Maranhão, 2004), porém esses estudos ainda não se refletem, em sua totalidade, nas salas de aula de forma que se perceba uma mudança positiva e progressiva no desenvolvimento do conhecimento numérico dos professores e, conseqüentemente, dos alunos. Com base nesta realidade, esta oficina tentará mobilizar os conhecimentos dos professores apresentando conceitos que embasam tanto a noção de número como o nosso sistema de numeração. Serão discutidas questões teóricas exemplificadas com atividades práticas para que os professores percebam as relações numéricas envolvidas.

4. Conteúdos

- Função social dos números
- Conceito de número
- Comparação de quantidades
- Contagem e sobrecontagem
- Características do sistema de numeração decimal
- Leitura e escrita numérica

5. Recursos didáticos

- Notebook
- Data show
- Jogos pedagógicos
- Textos xerocados

6. Procedimentos:

Esta oficina foi organizada em dois momentos de quatro horas. No primeiro momento, serão abordados temas e atividades que envolvem a construção do conceito numérico com o desenvolvimento das atividades. No segundo momento, serão discutidas e desenvolvidas atividades relativas ao Sistema de Numeração Decimal.

Conceito numérico

Atividade 1 - Para iniciar a discussão sobre números, solicitar aos professores que respondam, por escrito, ao questionamento: Para que servem os números?

Após cada professor apresentar sua opinião, entregar o texto abaixo (duplas) para que completem, lembrando que depois justificarão suas respostas.

Na ___ semana de abril, numa ___ feira, cerca de ___ pessoas participaram da reunião da Associação de Pais e Mestres da escola. No encontro, ___ assuntos foram discutidos. Os presentes comeram ___ salgadinhos no total e consumiram ___ garrafas de refrigerante de ___ litros cada. O ponto principal da reunião foi a organização da Festa Junina. Foi decidido que o evento seria realizado no dia ___ de junho, ou seja, cerca de ___ dias depois do início das aulas e ___ dias antes do início das férias de julho. Estima-se que ___ pessoas comparecerão à festa, bem mais do que os ___ do ano passado. Para elas haverá ___ barracas de jogos e ___ barracas de comes e bebes. O ponto alto vai ser a quadrilha, com ___ alunos participantes.

Após a realização da atividade, cada dupla explicará suas decisões, sendo elaborada uma síntese com as três funções que o número exerce na sociedade atual (ênfasis que o foco desta oficina é trabalhar com o número compreendido como representação de quantidades).

Atividade 2 – Apresentar aos professores as habilidades necessárias para o desenvolvimento da competência numérica nos alunos, com sugestão de atividades:

a) **Recitar a sequência dos nomes dos números**

Apesar da sequência dos nomes dos números constituir-se em uma questão convencional, e poder ser aprendida fora da escola, a sua aprendizagem de forma sistemática – na escola – é importante para o desenvolvimento do ato de contar, porém, a recitação da sequência de memória não é suficiente, para garantir a construção do conceito de número.

a) **Jogo da bola e dos números**

A professora pede a seus alunos que façam uma roda e dá uma bola para um deles. Combina com as crianças que, ao receberem a bola de um colega, cada uma delas deverá

jogá-la para outro colega e dizer, em voz alta, o próximo número da sequência numérica. O aluno que errar o número ou deixar a bola cair ficará fora da roda. O vencedor será o último que permanecer na roda com a bola.

Durante esta atividade, o professor deverá observar se seus alunos, ao recitarem:

- correspondem à ordem usual dos números (um, dois, três, quatro...);
- apresentam omissão de números (um, dois, três, cinco, seis, sete...);
- apresentam inversões de números (um, dois, quatro, três, cinco, seis...);
- pronunciam uma sequência formada por números aleatoriamente (dois, sete, cinco, treze, um, três...).

O professor será orientado para a realização de atividades que envolvam além da recitação convencional de um em um.

- Recitar a partir de 1 (um) e parar num número combinado.
- Recitar intercalando algumas palavras (a exemplo dos antigos fotógrafos que na sala escura de revelação contavam os segundos assim: paraíba 1, paraíba 2, paraíba 3...)
- Recitar a sequência a partir de um número diferente de 1 (um).
- Recitar a sequência a partir de um número dado e por ordem decrescente.
- Recitar a sequência crescente de 2 em 2 (de 10 em 10...).
- Recitar para frente três números a partir de cinco, ou dois números para trás a partir de sete.

b) Enumerar com competência

A criança é capaz de enumerar com competência quanto responde a questão “quantos há?”. Para isso, é preciso observar se a criança, ao realizar o ato de contar:

- indica um objeto de cada vez (apontando-o, deslocando-o, agarrando-o) à medida que fala o nome de cada número em sequência;
- conta uma única vez cada um dos objetos e conta todos os objetos da coleção;
- organiza a contagem, como, por exemplo, se os objetos já contados estão bem separados dos que faltam ser contados;
- responde à questão "quantos há?" com o nome do último número enunciado na contagem.

c) Preencha rampas

Crie um tabuleiro de jogo simples com quatro “rampas”. Cada rampa consiste de uma coluna com cerca de doze quadrados de dois centímetros com uma estrela na extremidade superior. Cada criança, em sua vez, lança um dado, e pega o número indicado de contadores.

Então, elas colocam esses contadores em uma das rampas. O objetivo é preencher todas as rampas com contadores. Como uma opção, exija que as rampas sejam preenchidas exatamente. Um lance de cinco não pode ser usado para preencher uma rampa com quatro espaços.

d) Construir um conjunto de objetos conhecendo sua quantidade

Para saber se uma criança é capaz de construir uma coleção a partir de uma quantidade, o professor precisa saber qual o domínio numérico dela, ou seja, até quanto ela sabe recitar corretamente.

e) A dança das cadeiras

1ª brincadeira: a professora organiza, em círculo, nove cadeiras e dez crianças. Uma música é tocada (ou cantada), enquanto as crianças circulam ao redor das cadeiras. No momento em que a música para, todos devem procurar sentar-se. Quem não conseguir, sai fora do jogo. A cada criança que cai fora, o professor retira uma cadeira do círculo e a brincadeira recomeça, até que sobrem duas crianças e uma cadeira. Ganha quem conseguir sentar.

2ª brincadeira: a professora informa à classe que participarão da brincadeira 14 alunos e pede que eles próprios organizem as cadeiras necessárias para brincarem como na primeira vez. Nesse momento, há uma situação que deve ser resolvida pela classe toda: quantas cadeiras devem formar o círculo inicialmente? É possível que eles coloquem 14 cadeiras (formando um conjunto com a quantidade de elementos conhecida). Ao perceberem que todos se sentaram quando a música para pela primeira vez, eles começarão a analisar as condições do jogo anterior, para resolverem essa nova questão (a coleção das cadeiras deve ter um elemento a menos do que o número de alunos que participam do jogo).

f) Identificar o sucessor de um número

Uma característica importante do número natural está associada à ideia de encontrar o sucessor por meio da ação de juntar um a qualquer quantidade. Esta ideia está atrelada a compreensão do conceito de número, pois envolve o conceito de inclusão hierárquica na qual, dentro de uma coleção de sete elementos, existe uma coleção de seis elementos.

Forme um conjunto de “um a mais”

Forneça aos alunos cerca de seis cartões de pontos. A tarefa deles é construir um conjunto de contadores que seja “um a mais” que o conjunto mostrado no cartão. Similarmente, espalhe de oito a dez cartões de pontos e encontre outro cartão para cada um que seja “um a menos” que o cartão mostrado.

g) Ler os números

Os algarismos são a representação dos números. Por isso, o seu ensino é indispensável. Porém, é preciso atrelar esta escrita com a compreensão desta representação, pois muitos alunos sabem escrever os algarismos na sequência sem ter consciência do que significa esta representação.

Jogo da memória

Dê as crianças dois grupos de cartões, um com conjuntos e outro com cartões numerados com as respectivas quantidades dos conjuntos. Separadamente, cada grupo de cartões deve ser colocado de cabeça para baixo e embaralhado. As crianças devem levantar qualquer cartão de coleção e, então, encontrar o cartão enumerado correspondente à quantidade do conjunto para formar o par. Ganha quem conseguir formar mais pares.

h) Contar além de ... – sobrecontagem

A sobrecontagem é a capacidade de contar a partir de qualquer quantidade diferente de um sem a necessidade de recontar os elementos. Esta habilidade é fundamental para a realização de cálculos.

Contagem real para frente

Essa atividade para duas crianças exige um baralho de cartões com números de um a sete, um dado, um copo de plástico e alguns contadores. O primeiro jogador vira o cartão de número para cima e coloca o número indicado de contadores no copo. O cartão é colocado próximo ao copo como uma lembrança de quantos estão lá. A segunda criança lança o dado e coloca a quantidade equivalente de contadores próximo ao copo. Juntas, elas decidem quantos contadores existem ao todo. Se for preciso, o maior número no baralho de cartão pode ser ajustado.

Outras atividades serão apresentadas aos professores para que percebam as relações numéricas que os alunos devem estabelecer:

Mais ou menos

Serão necessários cartões “mais ou menos” contendo as ordens “mais 1, menos 1, mais 2, menos 2 e zero”. Faça quatro ou cinco de cada tipo de cartão. Você também precisará de um conjunto de cartões com números de três a dez (dois de cada). Escolhe-se um cartão numérico e a quantidade de contadores é colocada em um copo. Escolhe-se um cartão “mais ou menos” e coloca-se próximo ao cartão numérico. Para os cartões “mais”, são adicionados contadores ao copo. Para os cartões “menos”, os contadores são removidos do copo. Para o cartão “zero”, nenhuma mudança é feita. Uma vez que o copo foi ajustado, cada criança

prediz quantos contadores estão no copo agora. O copo é esvaziado e os contadores são contados.

Formar conjuntos de mais/menos/igual

Em uma mesa de trabalho, forneça mais ou menos oito cartões com conjuntos de quatro a 12 objetos, um conjunto de contadores e alguns cartões com as palavras “mais”, “menos” e “igual”. Próximo a cada cartão, desafie os estudantes a formar três coleções de contadores: uma que tenha “mais”, uma que tenha “menos” e uma que tenha o “igual”. As etiquetas apropriadas devem ser colocadas nos conjuntos.

Completando 5 (cinco)

12 cartas com círculos de um a cinco são colocadas em um monte sobre a mesa. O primeiro jogador tira uma carta e põe na mesa. O segundo tira outra carta do monte para tentar completar cinco. Se conseguir fica com as cartas e lança outra. Se não conseguir, continua puxando do monte até conseguir completar cinco. O jogo continua até todas as cartas acabarem. Ganha quem conseguir formar mais jogos de cinco.

Faça 10

Para a realização deste jogo, serão necessários 36 cartas de um baralho normal, sem os 10, as figuras e os coringas (cartas de às a nove de todos os naipes). Organizar a turma em grupos de dois ou quatro jogadores. Os jogadores decidem quem começa o jogo. Todas as cartas são distribuídas entre os jogadores que as organizam em pilhas. As pilhas de cartas de cada jogador ficam viradas para baixo, de modo que ele não veja suas próprias cartas nem as do companheiro. Os jogadores decidem quem será o primeiro a jogar. Quando chega a sua vez, o jogador vira a carta superior de sua pilha sobre a mesa e tenta completar um total de dez com uma ou mais cartas que estiverem sobre a mesa. As cartas que somarem dez são retiradas da mesa e ficam com o jogador. Se o jogador não puder formar dez, ele apenas deixa sua carta sobre a mesa. O jogador com o maior número de cartas ao final do jogo será o vencedor. O jogo acaba quando nenhum dez puder mais ser formado.

Ao final da realização da atividade 2(dois), será solicitado aos professores que relatem suas opiniões e dúvidas sobre as questões apresentadas.

Sistema de Numeração Decimal

Este segundo momento inicia-se com a apresentação aos professores das características do Sistema de Numeração Decimal (SND):

- Base 10 – ação – conjuntos de dezenas podem ser vistos como entidades únicas. Esses conjuntos podem, então, ser contados e usados como um modo de descrever quantidades.
- Valor posicional – representação da ação – as posições dos algarismos nos números determinam o que eles representam; qual o tamanho do grupo que eles contam.
- Símbolos – O sistema decimal tem apenas dez símbolos.
- Zero - O sistema decimal utiliza o zero para indicar uma “posição vazia”, ou uma “casa vazia” dentre os agrupamentos de dez do número considerado.
- Multiplicativo - O sistema decimal é multiplicativo porque um algarismo escrito à esquerda de outro vale dez vezes o valor posicional que teria se estivesse ocupando a posição do outro.
- Aditivo – o valor do número é obtido pela adição dos valores posicionais que os símbolos adquirem nos respectivos lugares que ocupam.

Após a explanação das características do SND serão apresentadas atividades que contribuem para a compreensão de cada característica:

Fábrica de doces

Os materiais necessários são grãos de milho (feijão ou pedrinhas), caixinhas de fósforos vazias e sacos de papel. É dado um punhado de grãos para cada grupo que deve “embalar os doces” do seguinte modo: cada cinco grãos (que representam os doces) devem ser colocados em uma caixinha; cada cinco caixinhas deverão ser embaladas em um saco de papel. Depois, cada grupo tentará contar quantos doces foram pegos no início da atividade utilizando qualquer estratégia. Cada grupo apresenta seu resultado e explica como chegou a ele. As estratégias são analisadas por todos na busca da mais eficaz.

Jogo do “nunca dez”

Para a realização deste jogo, serão utilizadas cédulas de brinquedo de R\$1,00, R\$ 10,00 e R\$ 100,00 e dois dados. Formam-se grupos de quatro pessoas e cada grupo deve ter um conjunto de cédulas de R\$ 1,00, R\$ 10,00 e R\$ 100,00, com 20 notas de cada tipo.

1ª regra: Dez cédulas de R\$1,00 são trocadas por uma de R\$ 10,00

2ª regra: Dez cédulas de R\$ 10,00 são trocadas por uma de R\$ 100,00

Combinadas as regras, cada jogador, na sua vez, joga os dados, soma as quantidades e ganha cédulas de R\$ 1,00 conforme o resultado dos dados. Quando ele juntar dez cédulas de R\$ 1,00, poderá utilizar a 1ª regra e trocá-las por uma de R\$10,00. Ele poderá utilizar a 2ª

regra quando juntar dez de R\$ 10,00 e trocá-las por uma cédula de R\$ 100,00. Ganha o jogo, o primeiro que conseguir uma nota de R\$ 100,00.

Situação problema: o produtor de figos

Propor a seguinte questão: Você sabia que os figos são arrumados em caixas de papelão com 10 unidades?

Como essa mercadoria é frágil, para transportá-la, os produtores só empilham cinco caixas e acomodam duas pilhas delas em cada caixote, isto é, em cada caixote cabem dez caixas com dez figos cada uma. Para acomodar os 128 figos que colheu, Mário usou caixas e caixotes. Quantas caixas ele utilizou? Quantos caixotes? Quantos figos não foram embalados? Desse modo, os 128 figos ficaram arrumados em quantas centenas? Quantas dezenas? Quantos figos ficaram avulsos?

Número alvo

Para esta atividade, serão necessárias duas ou três séries de cartões numerados de 0 (zero) a 9 (nove). Primeiramente, divida a classe em grupos de três jogadores. Distribua três cartões para cada trio, mas não deixe que eles vejam os algarismos que estão escritos no papel. Escolha um número (entre 100 e 999), anote no quadro-negro e, depois, peça que os alunos virem os cartões e montem o número mais próximo a ele. Jogue duas ou três partidas, variando os números do quadro para que pensem em diferentes possibilidades de organizar os algarismos. Em alguns casos, é possível decidir qual é o número mais próximo por comparação global. Porém, as situações mais interessantes serão as que pedem o cálculo da distância entre os números. A cada rodada, a turma precisa identificar: qual grupo chegou mais perto? Como cada um pensou? Todos formaram os números mais próximos possíveis? Em certos momentos, as crianças usarão a sobrecontagem para medir as distâncias entre os números. Em outros, a subtração pode ser mais indicada. Peça que os grupos expliquem como chegaram à resposta e anote os procedimentos no quadro. Os alunos devem decidir qual é o mais eficaz.

Formando números

Nesta atividade, será necessário um jogo de cartas numeradas de 0 (zero) a 9 (nove) e um quadro valor-de-lugar para cada grupo. Com a turma dividida em grupos, junte as suas cartas, colocando-as no centro da mesa, todas viradas para baixo. Cada grupo, na sua vez, retira uma carta do monte e registra o valor sobre um dos espaços em branco do seu quadro valor-de-lugar. A escolha do lugar vai respeitar a dica do professor: se é para formar o maior ou o menor número. Depois que um número é registrado, não pode mais ser trocado de lugar.

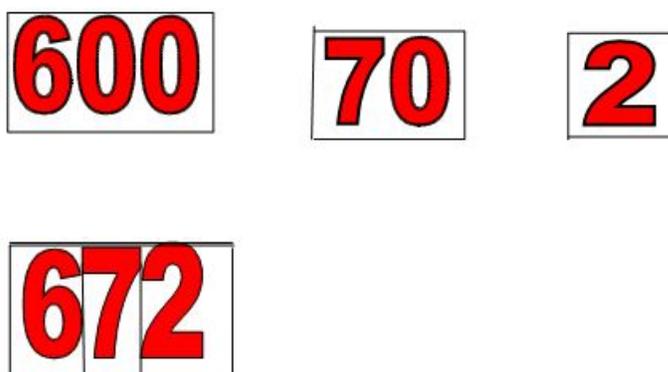
Os grupos continuam, cada um na sua vez, retirando uma carta do monte e registrando no seu quadro até que todas as casas estejam preenchidas. Quando um grupo conseguir formar o número condizente com a dica do professor, ganha um ponto. O primeiro grupo que conseguir três pontos será o vencedor.

Cartões sobrepostos

Para esta atividade, serão necessários os seguintes materiais:

- 10 cartões de 5 (cinco) centímetros cada um, com números de 0 (zero) até 9 (nove);
- Nove cartões de 10 centímetros cada um, com números de 10 a 90 (de 10 em 10);
- Nove cartões de 15 centímetros cada um; com números de 100 a 900 (de 100 em 100);

Solicitar que coloquem, sobre a carteira, os cartões pequenos, médios e grandes. Questionar quais cartões serão utilizados para compor um número qualquer, por exemplo, 672. Pedir que sobreponham os cartões para que compreendam a característica posicional do SND, bem como a composição e a decomposição de um número em suas ordens.



REFERÊNCIAS:

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Gestar I – Programa de Gestão de Aprendizagem Escolar. TP2. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

Revista Nova Escola on-line. Disponível em <http://revistaescola.abril.com.br/fundamental-1/?ensino-fundamental-1.matematica.numeros-e-operacoes.sistema-de-numeracao-decimal>
Acesso em: 01 nov. 2012.

WALLE, J.A.van de. Matemática no Ensino Fundamental. Formação de professores e aplicação em sala de aula. 6ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

ANEXOS

ANEXO A – Documento de aprovação do Comitê de Ética

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA**

Maceió – AL, 02/04/2012

Senhor (a) Pesquisador (a), Mercedes Bêta Quintano de Carvalho Pereira dos Santos
Mariglene Jatobá Vieira de Oliveira

O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), em 29/03/2012 e com base no parecer emitido pelo (a) relator (a) do processo nº 022210/2011-61 sob o título, **A Ação de Contar: A Construção do Conceito de Número**, vem por meio deste instrumento comunicar a renovação do processo supra citado, com base no item VIII.13, b, da Resolução nº 196/96.

O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (Res. CNS 196/96, item V.4).

É papel do(a) pesquisador(a) assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP e à Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA – junto com seu posicionamento.

Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e sua justificativa. Em caso de projeto do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o (a) pesquisador (a) ou patrocinador(a) deve enviá-los à mesma junto com o parecer aprovatório do CEP, para serem incluídas ao protocolo inicial (Res. 251/97, item IV. 2.e).

Relatórios parciais e finais devem ser apresentados ao CEP, de acordo com os prazos estabelecidos no Cronograma do Protocolo e na Res. CNS, 196/96.

Na eventualidade de esclarecimentos adicionais, este Comitê coloca-se a disposição dos interessados para o acompanhamento da pesquisa em seus dilemas éticos e exigências contidas nas Resoluções supra - referidas.

Esta aprovação não é válida para subprojetos oriundos do protocolo de pesquisa acima referido.

(*) Áreas temáticas especiais

Válido até: Abril de 2013

Prof.ª Dr.ª Deise Juliana Francisco
Coordenadora do Comitê de
Ética em Pesquisa -UFAL

ANEXO B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para os professores

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (T.C.L.E.)

“O respeito devido à dignidade humana exige que toda pesquisa se processe após consentimento livre e esclarecido dos sujeitos, indivíduos ou grupos que por si e/ou por seus representantes legais manifestem a sua anuência à participação na pesquisa.” (Resolução. nº 196/96-IV, do Conselho Nacional de Saúde)

Eu, _____, tendo sido convidado(o,a) a participar como voluntário(o,a) do estudo **“A ação de contar: a construção do conceito de número”**, recebi da Sr(a). Prof^a Dra. **Mercedes Bêta Quintano de Carvalho Pereira dos Santos** e da mestrandia **Mariglene Jatobá Vieira de Oliveira**, responsável por sua execução, as seguintes informações que me fizeram entender sem dificuldades e sem dúvidas os seguintes aspectos:

- Que o estudo se destina a verificar qual a importância que os professores dão ao ato de contar como ferramenta importante para o desenvolvimento do conceito de número nos alunos do ensino fundamental I.
- Que a importância deste estudo é a de diagnosticar como os professores do ensino fundamental I trabalham com seus alunos a fim de favorecer o desenvolvimento do conceito de número dos mesmos.
- Que os resultados que se desejam alcançar são os seguintes: desenvolver a aprendizagem do conhecimento numérico dos alunos do 1º ao 5º ano.
- Que esse estudo começará em abril de 2012 e terminará em julho de 2012
- Que o estudo será feito da seguinte maneira: realização de atividades diagnósticas com os alunos, análise dos resultados das atividades com os professores, através de rodas de conversas, e estudo com os professores de textos específicos da temática.
- Que eu participarei das seguintes etapas: como aplicador das atividades e participante dos estudos e das rodas de conversa .
- Que os outros meios conhecidos para se obter os mesmos resultados são as seguintes: planejamento, elaboração e aplicação de atividades de matemática, envolvendo conhecimento numérico dos alunos dos anos iniciais.
- Que os incômodos que poderei sentir com a minha participação são os seguintes: mínimos.
- Que não haverá riscos à minha saúde física e mental.
- Que deverei contar com a seguinte assistência: esclarecimentos de como aplicar as atividades para os alunos e divulgação do resultado da análise das atividades aos professores participantes da investigação; em caso de dúvida, sendo responsável por elas: Mariglene Jatobá Vieira de Oliveira.
- Que os benefícios que deverei esperar com a minha participação, mesmo que não diretamente são: não haverá benefícios próprios, estarei apenas contribuindo com a pesquisa.
- Que a minha participação será acompanhada do seguinte modo: pessoalmente.
- Que, sempre que desejar, serão fornecidos esclarecimentos sobre cada uma das etapas do estudo.
- Que, a qualquer momento, eu poderei recusar a continuar participando do estudo e, também, que eu poderei retirar este meu consentimento, sem que isso me traga qualquer penalidade ou prejuízo.

- Que as informações conseguidas através da minha participação não permitirão a identificação da minha pessoa, exceto aos responsáveis pelo estudo, e que a divulgação das mencionadas informações só será feita entre os profissionais estudiosos do assunto.
- Que não necessitará de indenização, pois não terei que despende qualquer valor com a minha participação nesse estudo, visto que, para todas despesas, foi-me garantida a existência de recursos.

Finalmente, tendo eu compreendido perfeitamente tudo o que me foi informado sobre a minha participação no mencionado estudo e estando consciente dos meus direitos, das minhas responsabilidades, dos riscos e dos benefícios que a minha participação implicam, concordo em dele participar e para isso eu DOU O MEU CONSENTIMENTO SEM QUE PARA ISSO EU TENHA SIDO FORÇADO OU OBRIGADO.

Endereço d(o,a) participante-voluntári(o,a)

Domicílio: (rua, praça, conjunto):

Bloco: /Nº: /Complemento:

Bairro: /CEP/Cidade: /Telefone:

Ponto de referência:

Contato de urgência: Sr(a).

Domicílio:

Complemento:

Bairro: CEP Cidade: Telefone:

Ponto de referência:

Endereço d(os,as) responsável(is) pela pesquisa (OBRIGATÓRIO):

Instituição:

Endereço:

Complemento:

Bairro: CEP: Cidade

Telefones p/contato

ATENÇÃO: Para informar ocorrências irregulares ou danosas durante a sua participação no estudo, dirija-se ao:

Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alagoas:

Prédio da Reitoria, sala do C.O.C. , Campus A. C. Simões, Cidade Universitária

Telefone: 3214-1041

Maceió, _____ de _____ de 2012.

<p>(Assinatura ou impressão datiloscópica d(o,a) voluntári(o,a) ou responsável legal - Rubricar as demais folhas)</p>	<p>Nome e Assinatura do(s) responsável(is) pelo estudo (Rubricar as demais páginas)</p>

ANEXO C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para os alunos

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (T.C.L.E.)

“O respeito devido à dignidade humana exige que toda pesquisa se processe após consentimento livre e esclarecido dos sujeitos, indivíduos ou grupos que por si e/ou por seus representantes legais manifestem a sua anuência à participação na pesquisa.” (Resolução. nº 196/96-IV, do Conselho Nacional de Saúde)

Eu, _____, responsável pelo aluno(a) _____ autorizo-o(a) a participar como voluntári(o,a) do estudo **“A ação de contar: a construção do conceito de número”**, recebi da Sr(a). Profª Dra. **Mercedes Bêta Quintano de Carvalho Pereira dos Santos** e da mestrandia **Mariglene Jatobá Vieira de Oliveira**, responsável por sua execução, as seguintes informações que me fizeram entender sem dificuldades e sem dúvidas os seguintes aspectos:

- Que o estudo se destina a verificar qual a importância que os professores dão ao ato de contar como ferramenta importante para o desenvolvimento do conceito de número nos alunos do ensino fundamental I.
- Que a importância deste estudo é a de diagnosticar como os professores do ensino fundamental I trabalham contagem com seus alunos a fim de favorecer o desenvolvimento do conceito de número dos mesmos.
- Que os resultados que se desejam alcançar são os seguintes: desenvolver a aprendizagem do conhecimento numérico dos alunos do 1º ao 5º ano.
- Que esse estudo começará em abril de 2012 e terminará em julho de 2012
- Que o estudo será feito da seguinte maneira: realização de atividades diagnósticas com os alunos, análise dos resultados das atividades com os professores, através de rodas de conversas, e estudo com os professores de textos específicos da temática.
- Que eu participarei das seguintes etapas: respondendo as atividades apresentadas pelos professores e pelo pesquisador.
- Que os outros meios conhecidos, para se obter os mesmos resultados, são as seguintes: planejamento, elaboração e aplicação de atividades de matemática, envolvendo conhecimento numérico dos alunos dos anos iniciais.
- Que os incômodos que poderei sentir com a minha participação são os seguintes: mínimos.
- Que não haverá riscos à minha saúde física e mental.
- Que deverei contar com a seguinte assistência: esclarecimentos de como realizar as atividades propostas, em caso de dúvida, sendo responsável por elas: Mariglene Jatobá Vieira de Oliveira.
- Que os benefícios que deverei esperar com a minha participação, mesmo que não diretamente são: não haverá benefícios próprios, estarei apenas contribuindo com a pesquisa.
- Que a minha participação será acompanhada do seguinte modo: pessoalmente.
- Que, sempre que desejar, serão fornecidos esclarecimentos sobre cada uma das etapas do estudo.
- Que, a qualquer momento, eu poderei recusar a continuar participando do estudo e, também, que eu poderei retirar este meu consentimento, sem que isso me traga qualquer penalidade ou prejuízo.

- Que as informações conseguidas através da minha participação não permitirão a identificação da minha pessoa, exceto aos responsáveis pelo estudo, e que a divulgação das mencionadas informações só será feita entre os profissionais estudiosos do assunto.
- Que não necessitará de indenização pois não terei que despende qualquer valor com a minha participação nesse estudo, visto que, para todas despesas, foi-me garantida a existência de recursos.

Finalmente, tendo eu compreendido perfeitamente tudo o que me foi informado sobre a minha participação no mencionado estudo e estando consciente dos meus direitos, das minhas responsabilidades, dos riscos e dos benefícios que a minha participação implicam, concordo em dele participar e para isso eu DOU O MEU CONSENTIMENTO SEM QUE PARA ISSO EU TENHA SIDO FORÇADO OU OBRIGADO.

Endereço d(o,a) participante-voluntári(o,a)

Domicílio: (rua, praça, conjunto):

Bloco: /Nº: /Complemento:

Bairro: /CEP/Cidade: /Telefone:

Ponto de referência:

Contato de urgência: Sr(a).

Domicílio:

Complemento:

Bairro: CEP Cidade: Telefone:

Ponto de referência:

Endereço d(os,as) responsável(is) pela pesquisa (OBRIGATÓRIO):

Instituição:

Endereço:

Complemento:

Bairro: CEP: Cidade:

Telefones p/contato:

ATENÇÃO: Para informar ocorrências irregulares ou danosas durante a sua participação no estudo, dirija-se ao:

Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alagoas:

Prédio da Reitoria, sala do C.O.C., Campus A. C. Simões, Cidade Universitária

Telefone: 3214-1041

Maceió, _____ de _____ de 2012.

<p>(Assinatura ou impressão datiloscópica do(a) voluntário(a) ou responsável legal - Rubricar as demais folhas)</p>	<p>Nome e Assinatura do(s) responsável(is) pelo estudo (Rubricar as demais páginas)</p>