

**CLARICE MARTINS DE SOUZA BATISTA**

**PERCEPÇÕES E CONHECIMENTOS DE PROFESSORAS  
QUE ENSINAM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO  
ENSINO FUNDAMENTAL ACERCA DO ENSINO DE  
NÚMEROS E OPERAÇÕES**

**FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL - UFMS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

Campo Grande/MS  
2012

**CLARICE MARTINS DE SOUZA BATISTA**

**PERCEPÇÕES E CONHECIMENTOS DE PROFESSORAS  
QUE ENSINAM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO  
ENSINO FUNDAMENTAL ACERCA DO ENSINO DE  
NÚMEROS E OPERAÇÕES**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado do Departamento de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade de Federal de Mato Grosso do Sul, sob a orientação da Professora Doutora Neusa Maria Marques de Souza, como requisito para obtenção do Título de Mestre em Educação Matemática.

**FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL - UFMS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

Campo Grande/MS  
2012

## **Banca Examinadora**

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Neusa Maria Marques de Souza – UFMS

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Tereza Carneiro Soares - UFPR

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Marilena Bittar - UFMS

---

Prof. Dr. José Luiz Magalhães de Freitas - UFMS

Conceito Final \_\_\_\_\_(\_\_\_\_\_)

Campo Grande, 29 de fevereiro de 2012.

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho à minha mãe, Cacilda Milanesi de Souza. Mulher incansável, de garra, vontade, coragem e iniciativas. É mãe e pai, após viagem de meu pai ao paraíso. [Saudades!]. Com amor incondicional e muita luta, possibilitou uma linda família a mim e a meus queridos irmãos. .

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, que me guiou nesta trajetória, dando-me força a cada obstáculo, pela fé, saúde, determinação e vontade que sempre me proporcionou.

A minha mãe, Cacilda Milanesi de Souza, por ter acreditado no estudo e, com esforço, ter-me educado e transmitido tanta confiança.

A meu pai (*in memoriam*) por todo carinho dedicado a nossa família e pelos preciosos momentos em que, juntos (eu então criança), realizávamos as tarefas de casa. Quanta saudade!

A meus irmãos: Natanael e família; Glorete e família, pela poderosa torcida que formam e pelas palavras de apoio, incentivo e carinho que tanto me fortalecem.

A meu esposo, Luiz Antonio, e aos meus filhos, Paulo Roberto e Pedro Luiz, por todo amor, carinho, apoio e compreensão nos momentos de minha ausência.

À professora doutora (quase pós-doutora) Neusa Maria Marques de Souza, que me orienta sempre com muita atenção e sabedoria e que me tem servido de exemplo pessoal e profissional. Que foi para mim um suporte, um ombro amigo e forte, a quem posso dizer que “Se consegui enxergar mais longe é porque estava apoiado sobre ombros de gigantes.” (ISAAC NEWTON)

Aos professores do Mestrado em Educação Matemática da UFMS, pelas preciosas contribuições nas aulas que ministraram. São gigantes na luta pela Educação Matemática.

Agradeço às minhas queridas amigas Silvia e Maria, que participaram comigo durante toda a pesquisa como observadoras pontuais.

Agradeço aos meus queridos companheiros do Programa, a turma mais que 10, mais que 1010: Turma 2010.

Aos professores doutores Marilena Bittar, Maria Tereza Carneiro Soares e José Luiz Magalhães de Freitas, pela aceitação em participar da banca de qualificação deste trabalho e pelas brilhantes contribuições para a análise final.

Às professoras que gentilmente aceitaram participar do grupo de estudos.

À escola que nos abriu suas portas tão espontaneamente.

À Capes, pela bolsa concedida durante todo o curso.

A todos, meu mais sincero sentimento de eterna gratidão!

*Como são belos*

**Como são belos os pés do mensageiro  
que anuncia a paz.**

**Como são belos os pés do mensageiro  
que anuncia o Senhor.**

**Padre Zezinho**

## RESUMO

Este estudo buscou investigar os conhecimentos sobre números e operações de um grupo de professoras que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano), manifestos durante encontros de estudos e discussões coletivas. Para a realização da pesquisa, formou-se um grupo de estudos com docentes de uma escola municipal de periferia de uma cidade do Estado do Mato Grosso do Sul, selecionados em uma escola pública. Com uma dinâmica de produção, aplicação em sala de aula, retorno e análise no grupo, foram realizadas atividades matemáticas, em cuja produção buscou-se a identificação dos conhecimentos explicitados segundo a classificação proposta por Shulman (1986, 1986a, 1987, 2005), autor adotado como referencial teórico. O desenvolvimento da investigação compreendeu, além do trabalho de pesquisa bibliográfica, a coleta de dados em campo, que foi composta por questionários e observações. Como pressupostos para análise, foram adotados os referenciais de Bardin (2006) e, como paradigma, a pesquisa qualitativa, sob a ótica de Bogdan e Biklen (1994) e Lüdke e André (1986), entre outros. Constatou-se a existência de lacunas no conhecimento do conteúdo específico sobre sistema de numeração decimal e no conhecimento curricular, sobretudo quanto aos materiais didáticos, o que, por sua vez, impossibilitou que se consolidasse o conhecimento pedagógico do conteúdo. Derivam desses resultados: a necessidade de rever os conteúdos trabalhados na formação inicial e continuada quanto aos conhecimentos matemáticos e a importância da formação contínua dos professores que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental para a viabilidade desse ensino.

Palavras-chave: Educação Matemática. Conhecimentos de Professores. Números e Operações.

## ***ABSTRACT***

This study attempted to investigate the knowledge about numbers and operations of a teachers group who teach mathematics at elementary school (1st to 5th year), manifest during study meetings and discussions group. For research was created a teachers group at public school in a city of Mato Grosso do Sul state selected in a public school. With a dynamic production, application in the classroom, feedback and analysis in the group were carried out mathematical activities, in whose production the identification of the explicit knowledge was according Shulman (1986, 1986a, 1987, 2005), the author adopted as the theoretical framework. The development consisted research, beyond the work of literature, collection of data in the field, which consisted of questionnaires and observations. As assumptions for analysis, benchmarks were adopted Bardin (2006) and, as a paradigm, qualitative research, from the perspective of Bogdan and Biklen (1994) and Lüdke and Andre (1986), among others. It was found that there were gaps in specific content knowledge about the decimal system and curricular knowledge, especially about didactic materials, which, disabled that consolidated the pedagogic knowledge of the content. Derive from these results: the need to review the contents worked in the initial and continuing formation with relationship to the mathematical knowledge and training of teachers who work in the early grades of elementary school for the viability of this teaching.

Keywords: Mathematics Education. Knowledge of Teachers. Numbers and Operations.



## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>FIGURA 1</b>	Desdobramento das fontes da base de conhecimento do professor para o alcance do conhecimento pedagógico do conteúdo.	<b>25</b>
<b>FIGURA 2</b>	Relação dos alunos que possivelmente reprovarão no segundo ano do Ensino Fundamental.	<b>101</b>
<b>FIGURA 3</b>	Planejamento da professora Glória, do segundo ano do Ensino Fundamental.	<b>122</b>
<b>FIGURA 4</b>	Planejamento da professora Vera, do segundo ano do Ensino Fundamental.	<b>123</b>

## LISTA DE QUADROS

<b>QUADRO</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>QUADRO 1</b>	Síntese sobre a formação no ensino superior e tempo de magistério das professoras.	<b>54</b>
<b>QUADRO 2</b>	Síntese sobre formação no ensino médio, pós-graduação e carga horária das professoras.	<b>55</b>
<b>QUADRO 3</b>	Informações e conteúdos descritos para o bloco Números e Operações definido pelos PCN de Matemática (BRASIL, 1997, p. 39).	<b>67</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>TABELA</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>TABELA 1</b>	Abordagens de conteúdos do quarto ano do Ensino Fundamental.	<b>69</b>
<b>TABELA 2</b>	Frequência relativa dos blocos por conteúdos por série.	<b>70</b>
<b>TABELA 3</b>	Presença ou ausência de conhecimento pedagógico do conteúdo explicitado pelas professoras durante os encontros.	<b>72</b>
<b>TABELA 4</b>	Presença ou ausência de conhecimento do conteúdo específico explicitado pelas professoras durante os encontros.	<b>86</b>
<b>TABELA 5</b>	Presença ou ausência de conhecimento curricular explicitado pelas professoras durante os encontros.	<b>112</b>
<b>TABELA 6</b>	Presença ou ausência de conhecimento pedagógico geral explicitado pelas professoras durante os encontros.	<b>119</b>

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	9
LISTA DE QUADROS.....	10
LISTA DE TABELAS.....	11
INTRODUÇÃO .....	13
<b>1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA – FORMAÇÃO DE PROFESSORES E ENSINO: temas, hipóteses e contribuições .....</b>	<b>18</b>
<b>1.1. SHULMAN E A BASE DE CONHECIMENTO PARA O ENSINO:</b>	
repercussões nas pesquisas brasileiras .....	23
1.1.1. Conhecimento do conteúdo específico (CCE) .....	26
1.1.2. Conhecimento pedagógico geral (CPG).....	28
1.1.3. Conhecimento pedagógico do conteúdo (CPC).....	29
1.1.4. Conhecimento curricular .....	31
<b>1.2. PESQUISAS BRASILEIRAS SOBRE FORMAÇÃO DE PROFESSORES:</b>	
alguns aportes com foco no conhecimento do professor .....	33
1.2.1. O conhecimento do professor dos anos iniciais nas pesquisas em Educação Matemática: alguns pontos convergentes.....	34
<b>2. METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS: os caminhos da pesquisa .....</b>	<b>44</b>
2.1. A PESQUISA QUALITATIVA.....	44
2.2. ANÁLISE DE CONTEÚDO .....	48
2.3. DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA.....	51
2.4. CARACTERIZAÇÃO DAS PROFESSORAS .....	54
2.5. CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE E DA ESCOLA .....	57
<b>3. PERCEPÇÕES E CONHECIMENTOS: ALGUMAS EVIDÊNCIAS .....</b>	<b>59</b>
3.1. CONTEÚDOS MATEMÁTICOS: INCIDÊNCIA E TRATAMENTO .....	67
3.2. DISCUSSÕES SOBRE OS CONHECIMENTOS EXPLICITADOS PELAS PROFESSORAS. ....	70
3.2.1. Conhecimento pedagógico do conteúdo.....	71
3.2.2. SND – Conhecimento do conteúdo específico .....	85
3.2.2.1. Atividade orientadora, orientação da atividade ou pela atividade? .....	106
3.2.3. Conhecimento curricular .....	111
3.2.4. Conhecimento pedagógico geral.....	119
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	126
REFERÊNCIAS .....	134
ANEXOS .....	141

# INTRODUÇÃO

*Os professores como agentes culturais de mudança estão no centro da comunidade aprendiz e no centro do processo de criação do futuro.  
(in O Professor Aprendiz, p. 26)*

Inquietudes...

Este trabalho apresenta uma pesquisa de mestrado desenvolvida por meio de investigação qualitativa com docentes de uma escola municipal do estado de Mato Grosso do Sul (MS), que tem como questão de estudo investigar os conhecimentos sobre números e operações de um grupo de professoras que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

A intenção de trabalhar com professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental surgiu à época em que concluímos o curso de Magistério e passamos a trabalhar, por um período de dois anos, como professora auxiliar em uma escola estadual. A princípio, auxiliávamos em uma turma de 1ª série (ainda no regime de oito anos). Na prática diária da professora regente, recém-formada em Pedagogia, foi possível notar que, além da grande dificuldade que tinha com a alfabetização, raramente desenvolvia com os alunos atividades de matemática.

Refletindo sobre o que se passava, pensávamos que alguma falha poderia ter havido em sua formação e passamos a refletir sobre os motivos que levariam um professor a não gostar de lecionar matemática, além dos prejuízos que a omissão desses conhecimentos matemáticos poderia acarretar para a formação dos alunos, tanto nos anos iniciais como em toda a trajetória de suas vidas.

Lembramo-nos de que, durante nossa infância e início da adolescência, íamos, em um grupo de amigos, para a escola do bairro e logo na sétima série um amigo chamado Cláudio abandonou os estudos. Quando questionamos por que não iria mais, respondeu que estava desistindo porque não conseguia aprender matemática e que não iria “passar de ano mesmo”, que estava muito difícil e, então, preferia não ir mais. O fato surpreendeu-nos, porque, como convivíamos diariamente, nós o considerávamos muito esforçado e inteligente, e parecia ter vontade em aprender.

À época, nossa atitude se restringia apenas a convidá-lo a continuar, o que não surtiu efeito, pois até hoje ele não voltou a estudar. Atualmente moramos longe desse amigo, porém o vemos sempre que visitamos nossa família. Assim como percebíamos, é um rapaz

trabalhador e esforçado, que luta muito em seus trabalhos “pesados” para manter sua família. Pensamos que poderia ter outra ocupação caso tivesse continuado seus estudos.

Este é apenas um dos exemplos que nos fizeram perceber a responsabilidade social da escola, dos professores e, no caso específico, do ensino da matemática. A escola tem o poder de preparar, “destruir” ou mudar destinos. Quando entrávamos em sala de aula para exercer a atividade de educadora naqueles tempos de professora auxiliar, sempre olhávamos nossos alunos como futuros homens e mulheres que, dali a poucos anos, estariam no mercado de trabalho e seriam responsáveis pelo sustento ou futuro de outras pessoas e que, de certo modo, dependiam da seriedade de nosso trabalho para que esse futuro fosse melhor.

Atualmente, não se vê, nos resultados constatados em avaliações oficiais no Brasil, uma Educação Matemática distante daquela realidade que presenciava em meu início de carreira. No PISA<sup>1</sup> de 2009, por exemplo, nos resultados em matemática, o Brasil ocupou a 57<sup>o</sup> posição entre 65 países pesquisados, e os resultados recentes são poucos animadores, pois o país continua abaixo da média mundial em leitura, matemática e ciência. Em matemática, enquanto a média internacional é de 496 pontos, o Brasil apresenta apenas 386, enquadrando-se nas piores colocações. Esse resultado pode ser analisado como uma demonstração de falta de qualidade no processo de ensino e aprendizagem dessa disciplina na comunidade escolar brasileira. Silveira (2002, p. 1) afirma, nesse sentido, que a matemática torna-se a disciplina que mais reprova o aluno na escola, destacando que:

[...] isso é justificado pelo senso comum. Como matemática é considerada útil, o aluno não pode passar para a série seguinte sem atestar seu conhecimento na disciplina [...] este pré-construído que diz que a "matemática é difícil" e por consequência "matemática é para poucos" vemos que mantém seus resquícios ao longo do tempo, manifestado, assim por toda comunidade escolar e pela mídia.

As indagações sobre o ensino de matemática das séries iniciais se intensificariam no curso de Pedagogia, que concluímos em 2009, quando, no primeiro dia de aula da disciplina Didática da Matemática, a professora perguntou sobre o porquê de aqueles alunos terem procurado o curso de Pedagogia. Para nossa surpresa, muitos responderam que era porque não

---

<sup>1</sup> PISA - Programa Internacional de Avaliação de Alunos. O PISA é organizado pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e, desde 1997, está avaliando os países-membros e alguns países convidados, como é o caso do Brasil. Além do Brasil, na América Latina fazem parte o Uruguai, Argentina, o Chile e também a Colômbia. É estruturado em ciclos, que acontecem a cada 3 anos. Em cada edição, tem-se um foco diferente, que se repetirá a cada três avaliações. Os sujeitos avaliados são estudantes de aproximadamente 15 anos de idade.

gostavam de matemática e esse curso seria um caminho para concluírem um curso de nível superior sem terem contatos com a matemática.

Em 2009, no trabalho de conclusão de curso, aplicamos 108 questionários, em sete turmas de um curso de Pedagogia, e os resultados foram, para nós, impactantes. Em uma das questões, 12,39% dos acadêmicos afirmaram ter certa aversão à matemática; em outro questionamento, 65,42% confirmaram que não se sentiam preparados e seguros para lecionar matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Foi possível, entretanto, observar também uma contradição entre o que os futuros professores sentiam e o que esperavam como professores de matemática.

Apesar de declararem que não se sentiam seguros para ensinar matemática, 57,26% dos sujeitos pesquisados afirmaram esperar ser bons professores de matemática. Em outra questão aplicada por meio do questionário, 45,13% disseram pretender estar em condições para ensinar matemática para crianças. Mesmo reconhecendo que não estavam preparados o suficiente para um bom trabalho em sala de aula, declararam ter a pretensão de se preparar e investir nessa qualificação. Verificou-se, ainda, que 42,48% dos estudantes investigados demonstravam o desejo de ver a matemática de forma diferente daquela que eles aprenderam (BATISTA, 2009). Isso revela o desejo de mudança, talvez para que seus alunos não tenham as mesmas decepções que eles afirmam que tiveram.

Curi (2004) constatou que as crenças, as concepções e as atitudes influenciam o conhecimento do professor para ensinar matemática. Para essa autora, as crenças e concepções que os professores têm sobre a matemática e seu ensino interferem na construção de seus conhecimentos, interagem com o que ele sabe da matemática, influenciando a tomada de decisões e as ações do professor para ensinar matemática.

Essas reflexões sobre o ensino da matemática, o conhecimento do professor e suas consequências para seu ensino são, portanto, o que nos levaria a pesquisar com mais profundidade os elementos teóricos sobre o assunto, para irmos além do conhecimento adquirido na graduação, visando contribuir, por meio da pesquisa, para a qualidade do ensino da matemática na educação brasileira.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei 9394/96 (BRASIL, 1996), destaca a necessidade de a matemática ser ofertada e acessível a todos os cidadãos, para que se tornem matematicamente competentes, e sugere caminhos para a construção de modelos de formação de professores, indicando condições necessárias para que os cursos de formação inicial de professores cumpram seu objetivo.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs (BRASIL, 1997) para a disciplina de matemática no Ensino Fundamental também trazem alguns princípios, como: a importância dessa disciplina na construção da cidadania; sua oferta e acessibilidade a todos; formas de construção e apropriação do conhecimento; certas representações sobre a matemática; a aprendizagem e o uso dos recursos didáticos, entre outros.

Entre as pesquisas realizadas na área de Educação Matemática que discutem o conhecimento do professor, as de Curi (2004) e Esteves (2009) chamam a atenção para a importância de se ter informações sobre o conhecimento do professor que ensina matemática. A quantidade de trabalhos sobre Educação Matemática realizados no Brasil nos últimos anos foi levantada por Melo (2008, 2009, 2010), em três estudos que trazem a “relação de teses de doutorado e dissertações de mestrado relativas à Educação Matemática produzidas no Brasil” até o ano de 2010.

A partir desses trabalhos, foi possível constatar que, em poucos anos, a quantidade de publicações na área de Educação Matemática tem aumentado significativamente: 264 em 2007 (MELO, 2008), 352 em 2008 (MELO, 2009) e 418 em 2009 (MELO, 2010). Há também outros trabalhos publicados em que a autora apresenta uma bibliografia complementar a anos anteriores a 2007. A busca foi realizada pela leitura de alguns resumos que são disponibilizados, ou mesmo pelo título dos trabalhos. Nesse estado da arte que a autora faz desde 2005, encontramos mais de mil trabalhos, dos quais aproximadamente 55 se direcionam aos conhecimentos dos professores.

A preocupação com a área de estudo da formação do professor que ensina Matemática pode ser notada pela significativa quantidade de trabalhos apresentados em congressos recentes, tal como ocorreu no Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática (EBRAPEM), que retrata um panorama nacional das pesquisas, em andamento ou recém-concluídas, nos Programas de Pós-Graduação em Educação Matemática no Brasil.

No encontro do ano de 2010, constatamos que, de 49 trabalhos publicados no grupo de Formação de Professores de Matemática, cerca de 50% tratavam da formação do professor e seu conhecimento de conteúdos de matemática relacionados aos anos finais do Ensino Fundamental: 27% trataram da formação e conhecimento de professores que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental, enquanto 23% abordaram outros focos, como estágio, currículo e aprendizagem.

É como parte desse movimento de busca de caminhos e explicações, visando ao apontamento de recursos que nos propiciem elucidar possibilidades de melhorar a qualidade



da Educação Matemática nas escolas brasileiras, que encaminhamos as ações para o desenvolvimento desta investigação, partindo das dificuldades relatadas pelas professoras que foram sujeitos de nossa pesquisa.

Foi para buscar respostas às inquietações apresentadas que nos propusemos buscar resposta à seguinte questão de pesquisa: **Quais são os conhecimentos que compõem o repertório dos professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, sobre números e operações?**

Para responder a nossa questão norteadora, estabelecemos, como objetivo geral de pesquisa, **investigar os conhecimentos a respeito do tema números e operações explicitados nas manifestações de um grupo de professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.**

Para alcançar esse objetivo geral, estabelecemos os seguintes objetivos específicos:

- 1. Identificar e analisar os conhecimentos de conteúdos específicos, conhecimentos pedagógicos e conhecimentos curriculares explicitados nas discussões sobre as produções desenvolvidas em encontros de estudos pelos professores investigados.**
- 2. Discutir esses conhecimentos em face das necessidades apresentadas pelos professores para o ensino de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, com fundamento no referencial teórico adotado.**

A descrição de todo o processo da pesquisa está organizada em três capítulos. No capítulo I, apresentamos nosso referencial teórico, com destaque às pesquisas de Shulman, com a base de conhecimento para o ensino que este propõe e tratamos das pesquisas atuais sobre conhecimento do professor no Brasil. No capítulo II, justificamos a escolha da metodologia e dos instrumentos utilizados na coleta de dados, esclarecemos como foi realizada a coleta de dados e tratamos do perfil das professoras<sup>2</sup>, da caracterização da comunidade e da escola. No capítulo III apresentamos alguns resultados e discussões dos dados coletados, com abordagem ao SND e uso dos materiais didáticos. Ao final, além das constitutivas considerações finais, trazemos alguns apontamentos sobre as possibilidades de mudanças que, a partir dos dados coletados e analisados, o tratamento do tema venha a permitir.

---

<sup>2</sup> No decorrer do texto, usamos “as professoras”, pois todos os sujeitos participantes da pesquisa são mulheres.

# CAPÍTULO 1

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA – FORMAÇÃO DE PROFESSORES E ENSINO: temas, hipóteses e contribuições

*Me sinto seguro porque não há razão para me envergonhar por desconhecer algo. Testemunhar a abertura aos outros, a disponibilidade curiosa à vida, a seus desafios, são saberes necessários à prática educativa. Viver a abertura respeitosa aos outros e, de quando em vez, de acordo com o momento, tomar a própria prática de abertura ao outro como objetivo da reflexão crítica deveria fazer parte da aventura docente. A razão ética da abertura, seu fundamento político, sua referência pedagógica; a boniteza que há nela como viabilidade do diálogo. A experiência da abertura como experiência fundante do ser inacabado que terminou por se saber inacabado. Seria impossível saber-se inacabado e não se abrir ao mundo e aos outros à procura de explicação, de respostas a múltiplas perguntas. O fechamento ao mundo e aos outros se torna transgressão ao impulso natural da incompletude. (FREIRE, 1997, p. 152).*

### **Juntamente com outros caminhantes**

Como forma de abertura ao mundo e reconhecendo a incompletude no sentido de saber quais conhecimentos são necessários à docência, buscamos as descobertas que outros “caminhantes” já fizeram nessa linha de pesquisa para fundamentar este trabalho.

Este início da segunda década do terceiro milênio (século XXI) apresenta-se com muitos desafios e possibilidades, pois o mundo globalizado está aberto ao desenvolvimento da ciência e das tecnologias. Essa atualidade exige uma educação de qualidade, capaz de provocar transformações; exigem-se cidadãos preparados para viver em uma sociedade que demanda novas descobertas e isso implica a necessidade de professores bem formados, preocupados com sua profissionalização.

Nesta época em que vivemos muitas descobertas, em que a informação é de extrema importância para o avanço social e científico, temos a maioria da população brasileira com acesso à escola, porém não basta ter acesso; é preciso ter um ensino de qualidade, o que consequentemente recai sobre a preparação e o trabalho do professor. A necessidade de constatar os conhecimentos que os professores apresentam e a análise da importância desses

conhecimentos para o ensino está em pauta nas discussões, nos textos e eventos educacionais atuais.

Segundo Serrazina (1999, p. 2),

O conhecimento profissional é indispensável para desempenhar com sucesso uma atividade profissional. Está diretamente relacionado com a ação e baseia-se necessariamente na experiência e na reflexão sobre a experiência, mas não se limita a esta. Diversa investigação (Bromme, 1994; Fennema e Franke, 1992) considera que há uma relação muito estreita entre o conhecimento do professor e o seu ensino, e que este afeta o que ele faz na sala de aula e o que os alunos aprendem.

A preocupação em investigar a formação de professores de modo geral se intensificou, em âmbito mundial, após a década de 1980 (FIORENTINI *et al.*, 2003; CURI, 2005). Dentre os trabalhos que se destacaram, à época, nesse campo de investigação, estão os de pesquisadores tais como Perrenoud (2000), Schön (1992), Shulman (1986, 1986a, 1987, 2005), Tardif (2002), Nóvoa (1992), Sacristán (1995), Mizukami (2004), Pimenta (1999), Gauthier (2006), Zeichner (1998), entre outros.

Para fundamentação teórica sobre os conhecimentos de professores tomamos como referencial principal os trabalhos de Shulman<sup>3</sup> (1986, 1986a, 1987, 2005), que apresentam, no bojo de suas discussões, a base de conhecimentos necessários ao ensino das disciplinas escolares, apoiada por vasta discussão sobre seus fundamentos e estruturas. Nesse sentido, contamos ainda com os trabalhos de Mizukami (2004), tendo em vista que, além de ser uma estudiosa dos trabalhos de Shulman, apresenta grande contribuição com pesquisas em que são utilizados os pressupostos sobre a base de conhecimento necessária para o ensino como suporte de análises.

Em Nacarato (2005), Serrazina (1999, 2005), D'Ambrósio (1991, 1998), Curi (2004, 2005), buscamos o apoio para discussão de questões sobre formação de professores que ensinam matemática. Os trabalhos de autores como Centurión (1994), Freitas e Bittar (2005), Lerner e Sadovsky (2001), Constance Kamii (2004), entre outros, são também tomados como referência nas discussões sobre o sistema de numeração decimal (SND) e outros conteúdos.

Como afirma Mizukami (2004, p. 1), as obras de Shulman, particularmente nas duas últimas décadas, têm “influenciado tanto pesquisas como políticas de formação e

---

<sup>3</sup> Os textos originais de Shulman sofreram traduções livres de grupos de pesquisa locais.

desenvolvimento profissional de professores”. Shulman é um autor que tem prestígio intelectual tanto nos Estados Unidos como em outros países, inclusive no Brasil.

Shulman (1986) realizou pesquisas sobre conhecimentos de professores por estar insatisfeito com programas de avaliação do ensino que estavam sendo aplicados nos Estados Unidos por volta da década de 1970. Essas avaliações baseavam-se em observações de trabalhos realizados em instituições de ensino e tinham como parâmetro o desempenho dos alunos. Nesse sentido, observaria que essas avaliações não levavam em consideração os conhecimentos dos professores, que só passaram a aparecer nas pesquisas após os anos 1980.

Mizukami (2004, p. 1) afirma que, entre as novas pesquisas, aparecem os estudos

[...] que consideram o conhecimento do professor, focalizando os conteúdos de seus pensamentos – o conhecimento que o professor tem do aluno, do currículo, de teorias pedagógicas, de fins e metas educacionais etc. Tais estudos, embora não conclusivos, têm contribuído para compreensões sobre o que o professor pensa e sobre como aprende a ser professor.

Para a autora, esses estudos focados no “pensamento do professor” e, posteriormente, também no “conhecimento do professor”, que se desenvolveram no período mencionado, viriam para superar “alguns dos principais problemas teóricos e metodológicos enfrentados pela pesquisa processo-produto”. O programa de pesquisa chamado de processo-produto foi um dos mais influentes programas de investigação a respeito do ensino que dominava o processo educacional norte-americano durante os anos de 1960 e 1975. Consistia, segundo a autora, em um programa que “ignorava o pensamento como elemento central ao ensino” (MIZUKAMI, 2004, p. 3).

No âmbito de suas pesquisas, Shulman (1986) configura uma epistemologia própria ao estudar os diferentes tipos e modalidades de conhecimento que os professores dominam ou devem dominar. De modo geral, contribui com a educação porque traz ao foco das discussões a questão do conhecimento que os professores têm dos conteúdos de ensino e também de como esses conteúdos se transformam durante o ensino. A partir da afirmação de que cada área do conhecimento tem sua especificidade, justifica a necessidade de estudar o conhecimento do professor partindo da disciplina que ele ensina.

Mizukami (2004) aponta que um importante ponto a ser destacado das discussões de Shulman é que os professores sabem as matérias que ensinam de diferentes formas e com diferentes áreas de especialização e familiaridade, pois trazem diferentes teorias implícitas ou explícitas sobre suas disciplinas e como elas deveriam ser ensinadas.

O principal questionamento colocado por Shulman (1986) consiste em saber o que os professores precisam conhecer para exercerem sua profissão. A partir desse questionamento, Mizukami (2004, p. 1) amplia a problemática questionando sobre “O que os professores precisam saber para poder ensinar e para que seu ensino possa conduzir a aprendizagens dos alunos?”. Para responder a essas questões, discorre sobre a existência de um corpo de conhecimentos de várias naturezas, que forma uma base de conhecimento dos quais o professor precisa se apropriar para que possa exercer sua profissão com qualidade.

Mizukami (2004, p. 4) destaca ainda que

Essa base [de conhecimento] envolve conhecimentos de diferentes naturezas, todos necessários e indispensáveis para a atuação profissional. É mais limitada em cursos de formação inicial, e se torna mais aprofundada, diversificada e flexível a partir da experiência profissional refletida e objetivada. Não é fixa e imutável. Implica construção contínua, já que muito ainda está para ser descoberto, inventado, criado.

Com essa frase, a autora afirma que rever a experiência profissional traz a possibilidade de se aprofundar a base de conhecimento para o ensino, já que não é uma base fixa e imutável, mas que, conforme se desenvolvem estudos e se compartilham as experiências com outras pessoas, a base de conhecimento tende a se modificar.

Para explicar sobre as complexidades do entendimento do professor de uma matéria, sobre o grau de dificuldade da transmissão do conhecimento do conteúdo, Shulman sentiu que era necessário desenvolver uma estrutura teórica que tivesse o objetivo de explicar os domínios e categorias do conhecimento do conteúdo na mente<sup>4</sup> dos professores, o relacionamento entre o conhecimento do conteúdo e o conhecimento geral da pedagogia, bem como buscar compreender como ocorre o aumento da aquisição e desenvolvimento dos conhecimentos. Com isso, o autor fala da base de conhecimento para o ensino.

Shulman (1987) construiu dois modelos para explicar tanto os conhecimentos de que os professores precisam para exercer sua profissão como o processo pelo qual são construídos os conhecimentos profissionais, que são a base de conhecimento para o ensino e o processo de raciocínio pedagógico.

---

<sup>4</sup> “Na mente” - expressão utilizada por Shulman e Mizukami em suas produções presentes nas referências bibliográficas desse relatório.

Para Shulman (1987, p. 15), o processo de raciocínio e ação pedagógica funciona como um ciclo formado por seis aspectos<sup>5</sup> comuns ao ato de ensinar, que são compreensão, transformação, instrução, avaliação, reflexão e nova compreensão. Estes compõem diversas etapas do envolvimento entre o estudante e o professor que leva à construção do conhecimento pedagógico do conteúdo, considerando a base de conhecimentos e a prática pedagógica. Tanto o ponto inicial quanto o ponto final do processo acontecem por um ato de compreensão.

No ano de 1987, Shulman, Wilson e Richert (1987, p. 118) apresentam o modelo teórico que trata dos conhecimentos dos professores, sobre os quais esclarecem que:

O conhecimento pedagógico geral abrange o conhecimento de teorias e princípios de ensino e aprendizagem, conhecimento sobre os alunos e conhecimento sobre princípios e técnicas de comportamento e gerenciamento de sala de aula. O conhecimento do conteúdo inclui as estruturas substanciais e sintáticas da disciplina. As estruturas substanciais incluem as ideias, fatos e concepções sobre o campo, assim como as relações entre essas ideias, fatos e concepções. As estruturas sintáticas envolvem o conhecimento sobre as maneiras pelas quais a disciplina cria e avalia o novo conhecimento. Além do saber sobre a pedagogia geral e sobre o conteúdo, nosso modelo inclui o conhecimento pedagógico do conteúdo. Esse saber inclui uma compreensão sobre o que significa ensinar um tópico particular, assim como o conhecimento sobre os princípios e técnicas requeridas para fazê-lo.

As categorias apontadas estão presentes na base de conhecimento para o ensino e, segundo Mizukami (2004, p. 5), vêm sendo agrupadas em outros trabalhos, com destaque no tripé formado pelo conhecimento específico do conteúdo - CCE ou (CK - *Content Knowledge*), conhecimento pedagógico geral - CPG ou (PK - *Pedagogical Knowledge*) e conhecimento pedagógico do conteúdo - CPC ou (PCK - *Pedagogical Content Knowledge*).

O conhecimento pedagógico do conteúdo - CPC - pode ser alcançado e depende, para isso, da articulação entre o conhecimento específico do conteúdo - CCE - e o conhecimento pedagógico geral - CPG -, a partir da operação individual que Shulman (1986) define como "Raciocínio Pedagógico".

No tópico seguinte, buscamos estruturar os pontos principais que constituem, teoricamente, a base de conhecimento para o ensino proposta por Shulman e as contribuições de seus colaboradores.

---

<sup>5</sup> Maiores informações, ver Shulman (1987).

### **1.1 . SHULMAN E A BASE DE CONHECIMENTO PARA O ENSINO: repercussões nas pesquisas brasileiras**

No ano de 1987, as pesquisas de Lee S. Shulman avançam para além de um conjunto de categorias de conhecimentos quando apresenta, de modo estruturado, a articulação orgânica de um conjunto de conhecimentos que considera como base para atuação do professor e que vai muito além dos conhecimentos dos conteúdos específicos que o professor vai ensinar, ou dos conhecimentos pedagógicos que adquire na sua formação inicial. Shulman (1987, p. 7) estabelece, na composição da base de conhecimentos necessários ao professor, para ensino, no mínimo sete categorias, a saber:

Conhecimento do conteúdo; Conhecimento pedagógico geral, com referência especial àqueles princípios e estratégias amplas do gerenciamento e organização da sala de aula que transcende a matéria; Conhecimento de currículo, com particular domínio dos materiais e programas que funcionam como “ferramentas de troca” para professores; Conhecimento do conteúdo pedagógico, aquela mistura de conteúdo e pedagogia que é unicamente território dos professores, suas formas próprias de compreensão profissional; Conhecimento dos aprendizes e suas categorias; Conhecimento de contextos educacionais, variando de trabalhos do grupo ou em sala de aula, de administração e finanças dos distritos escolares, das características das comunidades e cultura; e Conhecimento sobre os fins educacionais, propósitos e valores, e suas bases filosóficas e históricas.

O autor trata do conhecimento de base para o ensino para se referir aos conhecimentos da docência. De modo geral, podemos afirmar que se refere ao conhecimento que os professores precisam ter desenvolvido para poderem realizar seu trabalho como profissionais. Baseada em Shulman, Mizukami (2004, p. 4) declara que

Os professores precisam ter diferentes tipos de conhecimentos, incluindo conhecimento específico do conteúdo, conhecimento pedagógico do conteúdo e conhecimento curricular. Esses conhecimentos são apresentados de várias formas tais como proposições (conhecimento proposicional), casos (conhecimento de casos) e estratégias (conhecimento estratégico).

Afirma ainda a autora que, “Para Shulman (1986, 1987), a base de conhecimento se refere a um repertório profissional que contém categorias de conhecimento que subjazem à compreensão que o professor necessita para promover aprendizagens dos alunos” (MIZUKAMI, 2004, p. 5).

Shulman, Wilson e Richert (1987, p. 106) defendem a base de conhecimento para o ensino como “[...] um corpo de entendimento, conhecimento, habilidades e disposições que o professor precisa para realizar efetivamente sua ação em uma dada situação de ensino”.

Shulman (1987, p. 8) enumera as fontes para a base de conhecimento para o ensino dizendo haver, no mínimo, quatro principais fontes de conhecimento-base para a educação:

(1) estudo sobre o conteúdo das disciplinas, (2) os materiais e locais para um processo educacional institucionalizado (ex.: currículo, livros-texto, organização escolar e finanças e a estrutura da profissão do ensino), (3) pesquisa sobre educação, organizações sociais, aprendizado humano, ensino e desenvolvimento e os outros fenômenos sociais e culturais que afetam o que os professores podem fazer e (4) a sabedoria da prática por si só.

De acordo com Shulman (2005, p. 168), o bom desenvolvimento das práticas docentes se relaciona ao reconhecimento de “conjunto codificado, codificável, de conhecimentos, habilidades, compreensões, tecnologias, posicionamentos éticos, responsabilidades” que guiarão os professores em suas decisões e que dizem respeito ao conteúdo e à forma de abordagem destes em seus cursos, de modo a abranger tanto o conhecimento pedagógico quanto o conhecimento do conteúdo.

Para desenvolver a base de conhecimento para o ensino, Shulman considerou o conceito de ensino como profissão, o que delimita um campo de conhecimento que pode ser sistematizado e compartilhado com outros profissionais. A base de conhecimento para o ensino constitui-se em um referencial teórico considerável para explicar a capacidade que o professor adquire ao estabelecer pontes entre o conhecimento que tem do conteúdo e os conhecimentos que os alunos trazem como bagagem pessoal. Isso se realiza pela construção gradual, a partir dessas quatro fontes básicas, de processos de mobilização e transformação dos conhecimentos científicos em conhecimentos para ensino, de modo que o processo de aprendizagem ocorra de maneira eficaz (MIZUKAMI, 2004).

O esquema do desdobramento das fontes da base de conhecimento do professor para o alcance do conhecimento pedagógico do conteúdo ocorrerá, segundo Shulman, conforme se apresenta na figura 1.



**Figura 1. Desdobramento das fontes da base de conhecimento do professor para o alcance do conhecimento pedagógico do conteúdo.**



Fonte: Ascensão (2009, p. 67).

Observa-se, na estrutura apresentada, que, para a aquisição do que Shulman define como Conhecimento Pedagógico da Matéria, o conhecimento do conteúdo é abrangente. Não se limita apenas aos saberes acadêmicos, mas implica a inserção do professor nas estruturas referentes ao campo do conhecimento gerador dos conteúdos das áreas específicas em que vai trabalhar, além da compreensão filosófica sobre a natureza do conhecimento, o que implica uma metacognição. Aliado e concomitante a isso, o campo dos conhecimentos pedagógicos gerais ao qual se refere o autor ultrapassa a visão corrente do domínio de técnicas de ensino, mas prevê o conhecimento do currículo de modo abrangente, que compreende os aspectos vinculados a ações didáticas, políticas e didático-pedagógicas, conforme explicitado no organograma.

Por fim e nesse sentido, Shulman (1987, p. 13) destaca que os “[...] professores devem aprender a usar seu conhecimento-base para fornecer alicerces para escolhas e ações”.

Abordamos, em seguida, as categorias de conhecimento que compõem a base de conhecimento para o ensino.

### 1.1.1. Conhecimento do conteúdo específico (CCE)

Falando-se em matéria de ensino, o conhecimento do conteúdo específico pode ser descrito, segundo Shulman (1986, p. 11), como a “quantidade e organização de conteúdo “per se” na mente do professor”: ‘de modo natural’, ‘por si mesmo’. Para o autor, conhecimento do conteúdo específico refere-se a conteúdos da disciplina que o professor leciona. Inclui a compreensão de conceitos, fatos, processos, procedimentos, justificativas, a construção do conhecimento na área específica, entre outros aspectos ou fatores.

Shulman, Wilson e Grossman (1989, p. 32), defendem que “o conhecimento do conteúdo específico ocupa um lugar central na base de conhecimento para o ensino”, o que define a importância de tratarmos do assunto “conteúdo específico” quando nos referimos à educação.

Para Shulman (1986), nas várias áreas de diferentes disciplinas, a maneira de discutir a estrutura dos conteúdos desses conhecimentos é diferenciada. Cada área de conhecimento tem sua especificidade. Shulman (1986, p. 11) afirma que, “para pensar apropriadamente sobre o conhecimento do objeto de estudo, é preciso ir além do conhecimento dos fatos e conceitos de um domínio”, além de compreender os métodos e estrutura da área. O autor enfatiza que o professor precisa possuir o conhecimento do conteúdo específico e também compreender a estrutura da matéria que vai ensinar: “Ele (a) deve compreender as estruturas da matéria, os princípios da organização conceitual, e os princípios da investigação.” (SHULMAN, 1987, p. 8).

O pesquisador defende também a necessidade de compreender como se organizam as estruturas das disciplinas, explicando que já existem várias formas de representar esses conhecimentos do conteúdo e que nós já temos certo número de teorias que estruturam esses modos, como a taxonomia cognitiva de Bloom, as variedades de aprendizagem de Gagné, as noções de Peter e a distinção entre conhecimento substantivo e sintático de Joseph Schwab.

Na discussão das variadas formas de representar os conhecimentos, o autor apoia-se em Schwab (1978), pois entende que as estruturas de cada disciplina são compostas de estruturas substantivas e sintáticas (SHULMAN, 1986). Assim, baseado em Schwab, Shulman (1987, p. 8) esclarece que estruturas substantivas são “os vários modos que os conceitos e princípios básicos da disciplina estão organizados para incorporar seus fatos” (ou seja: são os conteúdos da ciência específica propriamente dita) e que a estrutura sintática “é o conjunto de formas no qual a verdade e a falsidade, validade e invalidade, são estabelecidas” (ou seja: os conhecimentos sintáticos são os modos como essa ciência foi construída).

Shulman (1987) ressalta que, por meio do conhecimento sintático da disciplina, torna-se possível a compreensão dos caminhos que são investigados, gerando novos conhecimentos em um campo específico do conhecimento ou sobre um conteúdo. A sintaxe é um conjunto de regras para determinar o que é próprio de um domínio disciplinar e o que foge a essas regras. A sintaxe seria como uma gramática propriamente dita. Caso exista a necessidade de se observar a defesa de uma disciplina em relação a um fenômeno, a sintaxe da disciplina vem fornecer as regras para se averiguar e determinar qual defesa tem credibilidade maior.

Segundo Mizukami (2004, p. 5)

Quando se fala de conhecimento específico do conteúdo, fala-se ao mesmo tempo de dois tipos de conhecimento: o conhecimento substantivo para ensinar e o conhecimento sintático para ensinar. As estruturas substantivas de uma área de conhecimento (Shulman, 1987) incluem paradigmas explicativos utilizados pela área. As estruturas sintáticas de uma área, por sua vez, referem-se a padrões que uma comunidade disciplinar estabeleceu de forma a orientar as pesquisas na área. Refere-se à forma como os novos conhecimentos são introduzidos e aceitos pela comunidade. A estrutura sintática envolve conhecimento de formas pelas quais a disciplina constrói e avalia novo conhecimento. É importante que o professor não só aprenda os conceitos, mas que os compreenda a luz do método investigativo e dos cânones de ciência assumidos pela área de conhecimento.

Shulman (1987) afirma que o professor precisa ter uma compreensão mínima dos conceitos que envolvem um conteúdo; precisa conhecer não só o que ele ensina, mas também o motivo por que aquele conteúdo é ensinado e como ocorreu a construção daquele conteúdo.

É extremamente importante o domínio do professor sobre o conteúdo específico e sobre as atividades que irá desenvolver para que seja capaz de moldá-las conforme os objetivos educacionais:

[...] o professor deve ter não apenas a profundidade no conhecimento de matérias ensinadas, mas também uma ampla educação liberal que serve como estrutura para a antiga aprendizagem e como facilitador para nova compreensão. O professor tem responsabilidades especiais em relação ao conhecimento de conteúdo, servindo como fonte primária da compreensão da matéria pelo aluno. A maneira pela qual esta compreensão é passada aos alunos, o que é essencial sobre a matéria e o que é supérfluo. (SHULMAN, 1987, p. 8)

Ressalta ainda o autor que o conhecimento do conteúdo específico é necessário ao ensino, mas que apenas o domínio não vai garantir o sucesso do processo de ensino e

aprendizagem. O professor deve buscar compreender também formas de representar os conceitos a serem comunicados a outras pessoas.

O conhecimento pedagógico geral que veremos a seguir é outra categoria de conhecimento que faz parte da base de conhecimento necessária à docência.

### **1.1.2. Conhecimento pedagógico geral (CPG)**

O CPG é o conhecimento que dará sustentação ou servirá como suporte à prática pedagógica dos professores. Dará ao professor de qualquer disciplina condição para trabalhar, pois compreende conhecimentos dos fundamentos da disciplina, das estratégias utilizadas no planejamento, além do conhecimento da sala de aula e de todo o contexto educacional. É um conhecimento que se refere às metas e objetivos do processo educacional. O CPG envolve o conhecimento curricular, o modo de encaminhar uma aula, uma classe e a interação com os alunos. Compreende todo o conhecimento que o professor tem do programa de ensino, dos materiais e métodos.

Segundo Mizukami (2004, p. 6):

É o conhecimento que transcende uma área específica. Inclui conhecimentos de teorias e princípios relacionados a processos de ensinar e aprender; conhecimentos dos alunos (características dos alunos, processos cognitivos e desenvolvimentais de como os alunos aprendem); conhecimento de contextos educacionais envolvendo tanto contextos micro, tais como grupos de trabalho ou sala de aula e gestão da escola, até os contextos macro como o de comunidades e de culturas, de manejo de classe e de interação com os alunos, conhecimentos de outras disciplinas que podem colaborar com a compreensão dos conceitos de sua área, do currículo como política em relação ao conhecimento oficial e como programas e materiais destinados ao ensino de tópicos específicos e da matéria em diferentes níveis e conhecimento de fins, metas e propósitos educacionais e de seus fundamentos filosóficos e históricos [...].

O conhecimento pedagógico geral refere-se às teorias de ensino e de aprendizagem, gestão e organização de sala de aula, transcendendo, portanto, o domínio do conteúdo de ensino.

Realizando um amálgama das duas categorias de conhecimentos citadas, temos o conhecimento pedagógico do conteúdo, de que iremos tratar na sequência.

### 1.1.3. Conhecimento pedagógico do conteúdo (CPC)

O CPC apoia-se nos dois já discutidos e é construído durante toda a vida profissional do professor. Pode ser considerado como um conhecimento específico da docência.

Ressalta Shulman (1986a) que os conhecimentos de base para a docência são formados a partir de uma interação do conhecimento do conteúdo específico e do conhecimento pedagógico geral. O conhecimento pedagógico do conteúdo é formado por essas duas categorias do conhecimento por meio de um processo interativo.

Neste sentido, Shulman (1987, p. 7) afirma que, entre as sete categorias de conhecimentos que ele organizou, “[...] o conhecimento pedagógico do conteúdo é de interesse especial porque identifica corpos distintos de conhecimento para o ensino. Representa a integração do conteúdo e da pedagogia [...]”, tornando-se a categoria que favorecerá a diferenciação entre a compreensão de um pedagogo e a de um especialista.

O conhecimento pedagógico do conteúdo, segundo Mizukami (2004, p. 6), “é uma forma de conhecimento de conteúdo” que diz respeito ao saber pedagógico. Implica saber, além do conteúdo, como transformar esse conteúdo específico para que possa ocorrer a aprendizagem de maneira mais fácil e compreensível ao aluno (SHULMAN, 1986). Para tal, o professor deve conhecer os princípios e técnicas necessários para o ensino.

De posse desse conhecimento, o professor naturalmente encaminha o processo de ensino e aprendizagem, selecionando a melhor abordagem, adaptando o conteúdo aos conhecimentos que seus alunos já possuem, ou seja, tornando flexível o conteúdo, buscando a melhor maneira de ensinar, de modo a ajustá-lo ao nível de seus alunos, e selecionando os materiais adequados, pois estes realizarão a junção entre o conteúdo de uma disciplina específica e o conhecimento da “pedagogia” desse professor em sua tarefa de ensinar (SHULMAN, 1987).

Assim, o conhecimento pedagógico do conteúdo refere-se ao conhecimento que utiliza saberes da educação para ensinar um conteúdo específico, que é o domínio no qual os professores são especialistas (SHULMAN, 1987), ou seja, abrange “uma compreensão de tópicos particulares, problemas ou itens são organizados, apresentados e adaptados a interesses diversos e habilidades dos aprendizes, e apresentados para o ensino” (SHULMAN, 1986, p. 9).

É, portanto, um conhecimento específico da docência e ocorre enquanto o professor transforma seu conhecimento do conteúdo específico partindo do conhecimento que tem de seus alunos e da melhor maneira de ensinar. É o pensar pedagógico do professor sobre um

determinado conteúdo específico; é fruto do raciocínio pedagógico do professor e componente importante a ser considerado na formação de professores.

A partir de suas experiências de pesquisa, Mizukami (2004, p. 6) ressalta:

Durante o exercício profissional os professores acabam construindo um novo tipo de conhecimento da área específica, que é melhorado e enriquecido por outros tipos de conhecimentos. Esse conhecimento, específico da docência e denominado conhecimento pedagógico do conteúdo, pode ser considerado como um novo tipo de conhecimento porque [...] incorpora os aspectos do conteúdo mais relevantes para serem estudados.

Desse modo, no decorrer da vida profissional, o professor vai construindo novos conhecimentos, que vão sendo melhorados e enriquecidos por outros conhecimentos (MIZUKAMI, 2004). O professor pode conseguir transformar o conhecimento científico em conhecimento para o ensino para que fique mais compreensível ao aluno.

Esse saber transpor um conhecimento é o que distingue o entendimento do conteúdo de um especialista comparado com o entendimento de um professor (SHULMAN, 1987). O conhecimento pedagógico ultrapassa o conhecimento das matérias; afinal, ele representa a capacidade de ensinar. O professor precisa ter maneiras alternativas de buscar uma representação dos conhecimentos e também conhecer o conteúdo ao ponto de reconhecer o motivo pelo qual um assunto é mais difícil de ser compreendido que outro. Além disso, precisa saber que, mesmo que tenha alunos em um mesmo nível de ensino, estes possuem diferenças e características individuais.

Mizukami (2004), afirma que é necessário conhecer as especificidades do ensino de um conteúdo, ou seja, o conhecimento de um conteúdo não pode ser genérico. As pontes construídas devem ser de mão dupla, porque os alunos interferem nesse processo com seus saberes e suas representações.

Segundo Mizukami (2004, p. 7), o conhecimento pedagógico do conteúdo é um

[...] conhecimento de importância fundamental em processos de aprendizagem da docência. É o único conhecimento pelo qual o professor pode estabelecer uma relação de protagonismo. É de sua autoria. É aprendido no exercício profissional, mas não prescinde dos outros tipos de conhecimentos que o professor aprende via cursos, programas, estudos de teorias, etc. É importante, por fim, que se considere que embora Shulman não coloque em forma destacada o conhecimento da experiência como uma categoria da base de conhecimento, a experiência está presente em todo o processo de raciocínio pedagógico [...] e é condição necessária (embora não

suficiente) para a construção do conhecimento pedagógico do conteúdo por parte do professor.

Shulman, Wilson e Richert (1987, p. 1) dizem que, embora o conhecimento do conteúdo de uma matéria específica seja necessário, apenas isso não garante a capacidade do professor em ensinar.

Shulman (1986) afirma que os conhecimentos e as habilidades de um professor de uma área são diferentes dos conhecimentos e das habilidades do professor de outra área. Desse modo, reconhece que existem códigos, modos de compreensão específicos de cada área do conhecimento, e que o professor precisa saber disso quando se coloca em processo de ensino (SHULMAN, 2005). Ressalta também que o conhecimento pedagógico do conteúdo é o que faz o fazer docente ser específico e que essa especificidade surge da conjugação de diversas fontes de conhecimento (SHULMAN, 1987).

Na sequência, abordamos o conhecimento curricular, que é outra categoria de conhecimento de Shulman.

#### **1.1.4. Conhecimento curricular**

Mais uma das categorias da base de conhecimento para o ensino ressaltada por Shulman (1986, p. 9 -10) é a do conhecimento curricular, "que é o conjunto de programas elaborados para o ensino de assuntos específicos e tópicos em um nível dado [e], a variedade de materiais instrucionais disponíveis relacionados a estes programas". Esse conhecimento envolve o conhecimento dos professores a respeito dos programas de ensino, constituindo-se em um conjunto de características de temas que irão servir como indicações e contra-indicações para a utilização de um currículo ou de programas em particular. Pode representar o programa específico de cada nível de ensino. É o conhecimento sobre os materiais que poderão ser utilizados no ensino de uma disciplina específica; é o conhecimento do programa que é aplicado em anos anteriores e posteriores a esses alunos, permitindo o estabelecimento de relação entre os conteúdos que foram ou que serão abordados nos próximos anos.

O conhecimento de currículo representa a elaboração de programas feitos pelo professor a respeito de um tema específico, que leva em consideração a idade e nível de conhecimento dos alunos, assim como os recursos e meios que o professor tem disponíveis para ensinar a matéria.

Shulman (1986) faz uma divisão no conhecimento de currículo em conhecimento de currículo lateral e vertical. O lateral diz respeito à familiaridade e habilidade do professor em estabelecer relações entre o conteúdo de seu curso, ou de sua lição com os tópicos ou questões que estejam sendo abordados em outras aulas. O vertical é a capacidade de conhecer e de estabelecer relações entre o currículo de anos anteriores e posteriores ao seu. Desse modo, Shulman (1986) destaca a importância do conhecimento curricular que ultrapassa cada uma das disciplinas escolares.

Em dado momento da escrita dos textos de Shulman, observamos que esse autor faz comparações entre a atividade profissional do professor e a de um médico. Shulman (1986, p. 9), em uma dessas comparações, afirma que tanto os professores como os médicos precisam conhecer os melhores materiais ou métodos para realizarem seu trabalho e ressalta que

O currículo e seus materiais associados são a matéria médica da pedagogia, a farmacopéia, dos quais os professores retiram ferramentas de ensino que apresentam ou exemplificam um conteúdo particular e remediam ou avaliam a adequação das realizações do estudante.

Tanto a medicina quanto a educação tratam de vidas; as duas áreas do conhecimento são importantíssimas para o bem-estar e realização dos sujeitos no contexto social, daí a importância de o professor conhecer profundamente a multiplicidade de questões que envolvem o ensino para que seja capaz de cumprir com o objetivo de sua profissão.

Quando observamos as categorias propostas como base de conhecimentos necessários aos professores, percebemos que, para o professor adquirir um conhecimento, ele necessita mobilizar um conjunto de categorias. Os conhecimentos estão interligados, imbricados e, desse modo, se influenciam mutuamente.

Shulman (1987, p. 12) ressalta que “um conhecimento-base para ensinar não é engessado e final”, pois acredita que a maior parte de conhecimentos ainda será descoberta, inventada e refinada futuramente. Conforme se avança no ensino, redefinem-se e reconsideram-se novas categorias.

Apresentamos, no capítulo a seguir, um apanhado dos trabalhos recentemente realizados no Brasil sobre os conhecimentos dos professores. Tendo em vista que boa parte dos questionamentos levantados a partir de nossos dados se refere ao SND, buscou-se, nesse apanhado, direcionar aos trabalhos que tratam dos conhecimentos dos professores selecionando as pesquisas que se referem a esse conteúdo matemático.



## **1.2. PESQUISAS BRASILEIRAS SOBRE FORMAÇÃO DE PROFESSORES: alguns aportes com foco no conhecimento do professor**

Os temas “conhecimentos docentes” e “formação profissional de professores” têm despertado interesse de vários educadores e pesquisadores, tanto nacionais como internacionais, os quais destacam a importância de se identificarem os conhecimentos práticos e experienciais dos professores para que se compreenda com mais profundidade como ocorre o processo de sua formação e o desenvolvimento de seus trabalhos nos contextos educacionais.

Sobre a função do professor, destacamos inicialmente o pensamento de dois pesquisadores com vasta experiência na área, constituída por suas longas trajetórias de educadores e pesquisadores do campo educacional. Quanto às atribuições do desenvolvimento da docência, Libâneo (2008, p. 4) apresenta, como síntese, que,

O papel do professor, portanto é o de planejar, selecionar e organizar os conteúdos, programar tarefas, criar condições de estudo dentro da classe, incentivar os alunos para o estudo, ou seja, o professor dirige as atividades de aprendizagem dos alunos a fim de que estes se tornem sujeitos ativos da própria aprendizagem. Não há ensino verdadeiro se os alunos não desenvolvem suas capacidades e habilidades mentais, se não assimilam pessoal e ativamente os conhecimentos ou se não dão conta de aplicá-los, seja nos exercícios e verificações feitos em classe, seja na prática da vida.

Dentro do mesmo tema, Pimenta (1999) destaca, em pesquisa com alunos de licenciatura, que é importante a mobilização dos saberes da experiência para se construir a identidade profissional do professor. A autora identifica três tipos de saberes da docência: a) “da experiência”, que o então graduando aprenderia com o professor que acompanhará durante sua formação e com as trocas ou reflexões com os colegas; b) “do conhecimento”, que trata de abordar a função da escola como instituição que transmite conhecimentos, considerando-a no contexto em que se encontra; c) “pedagógicos”, que compreendem o conhecimento associado ao saber da experiência e os conteúdos específicos que se constroem a partir das necessidades pedagógicas.

### **1.2.1. O conhecimento do professor dos anos iniciais nas pesquisas em Educação Matemática: alguns pontos convergentes.**

Com relação ao universo das pesquisas em Educação Matemática que abordam o conhecimento do professor, selecionamos, dos trabalhos realizados por Melo (2008, 2009, 2010), algumas pesquisas realizadas até 2010, complementadas por outras realizadas por várias instituições de ensino (UFMS, UEM, UECE, UFMT, UFPE, UFRN) até o ano de 2011. Entre elas, destacamos as de Barreto (2011), Silva (2010), Esteves (2009), Trujillo (2009), Rosas (2008), Maia (2007) e Guimarães (2005).

Destacamos também o conteúdo de dois artigos: o de Brandt, Camargo e Rosso (2004) e o de Moura e Moraes (2009), publicados em importantes revistas da área da educação, além de um trabalho divulgado pelo Instituto Nacional de Ensino e Pesquisa Anísio Teixeira - INEP (1997), intitulado “Mapeamento de Educação Matemática no Brasil - 1995”, que apresenta pesquisas, estudos, trabalhos técnico- científicos por subárea temática realizados pelo INEP, num total de aproximadamente 116 trabalhos publicados, dos quais três que foram realizados focando conhecimento de professores de séries iniciais. Entendemos como oportuno abordar duas pesquisas realizadas por Albernaz<sup>6</sup> (INEP1, INEP2, 1997), em decorrência dos resultados a que chegaram.

Optamos por abranger trabalhos com focos no conhecimento do professor que se relaciona, em sua maioria, ao sistema de numeração decimal. Entre esses trabalhos, oito abordam conhecimento dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental; um foi realizado com graduandos em Pedagogia e Matemática e dois foram voltados a alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Esteves (2009) realizou uma pesquisa a partir de uma investigação com professores da rede municipal, que teve por objetivo investigar os conhecimentos de professores do 5º ano do Ensino Fundamental sobre números decimais e a relação com sua prática pedagógica. Constatou que existem lacunas no conhecimento específico desses professores sobre números decimais e que isso provoca interferência no conhecimento pedagógico do conteúdo e no conhecimento curricular. Apontou também lacunas quanto ao conceito de números decimais, quanto a relações entre os números decimais e o sistema de numeração decimal e quanto à compreensão dos algoritmos que envolvem esses números. Considerou, ainda, que falta aos professores aprofundamento das principais ideias e conceitos que envolvem esse tópico de

---

<sup>6</sup> Pesquisas realizadas em 1991 e divulgadas em 1997 pelo trabalho do INEP.

ensino quanto às suas estruturas substantivas e sintáticas. Quanto ao conhecimento pedagógico do conteúdo, destaca a opção, por parte desses professores, por trabalhar separadamente as diferentes representações dos números racionais, em que se prioriza mais o trabalho com as frações do que com os números decimais; o ensino dos números decimais sem o estabelecimento de relações com o sistema de numeração decimal e o enfoque dos números decimais no sistema monetário. Em relação aos conhecimentos curriculares, observa que as professoras demonstraram pouco conhecimento das atuais propostas curriculares e desconhecimento de recursos didáticos para o ensino dos números decimais ou das principais relações que estabelecem entre os números decimais e outros conteúdos. A autora ressalta a necessidade de se reestruturarem os conhecimentos matemáticos básicos, que se fazem necessários nos cursos de formação inicial e continuada para professores que trabalham com a Educação Infantil e com os anos iniciais do Ensino Fundamental.

Maia (2007), buscando conhecer o nível de elaboração conceitual sobre SND de professoras de matemática das séries iniciais do Ensino Fundamental de duas escolas públicas, mapeou os elementos que constituem o conceito de SND e analisou estágios de construção conceitual em que estavam as professoras e se necessariamente o professor desenvolve esse conceito. Maia selecionou três conteúdos para pesquisar: as quatro operações fundamentais, sistema monetário e sistema de medidas, com a finalidade de verificar como os professores veem a relação deles com o SND. Nessa pesquisa, de que participaram sete professoras, foram aplicadas entrevistas e atividades, em que se constatou:

[...] a presença de diferentes erros na solução dos exercícios, dificuldades em justificar a forma como resolveram, e fragilidades na percepção da relação existente entre os diferentes conteúdos matemáticos e os princípios que regem o SND. Registraram-se casos de professoras que resolveram de forma mecânica as atividades, não sendo capazes de explicar o porquê de tal resolução. A partir das interações propiciadas pela entrevista clínica, elas passaram a compreender as razões de suas resoluções e a relação entre a atividade e o SND, evidenciando a ação da interação sobre a Zona de Desenvolvimento Proximal. As dificuldades de relacionar os conceitos com o SND mostraram-se muito próximas daquelas vividas pelas crianças no processo de aprendizagem matemática. Evidenciou-se que as professoras apresentam diferentes estágios de elaboração conceitual e que o SND ainda não se configura como conceito científico. Essas constatações mostram a necessidade de se rever o processo de formação docente dos pedagogos, tendo em vista que são eles os responsáveis por introduzir as crianças no mundo da matemática escolar e por desenvolver, junto a elas o conceito científico de SND. (MAIA, 2007, p. 7)

Maia (2007, p. 15) conclui que

Os docentes têm pressa em apresentar aos alunos o “algoritmo formal” e supervalorizam-no. Mostram-se inseguros quanto ao uso de metodologias e acabam por buscar apoio em ferramentas didáticas consideradas básicas e indispensáveis como o livro didático.

Guimarães (2005) focou sua pesquisa na identificação do conhecimento epistemológico que os professores-alunos apresentam sobre as características ou propriedades do sistema de numeração decimal. Guimarães justifica sua pesquisa focada no SND, pois diz que uma das maiores preocupações em relação às operações fundamentais com números naturais decorre das dificuldades dos alunos com o SND. Essas dificuldades relacionam-se à compreensão dos agrupamentos e trocas na base dez, o que gera conflitos, como “vai um” e “pede emprestado”, que são inerentes às contas escolares, que, na maioria das vezes, não são relacionadas com as unidades, dezenas e centenas. A autora esclarece que o trabalho com o SND surgiu de pedidos de professores que participavam de curso de capacitação por ela aplicado, em razão das suas dificuldades em trabalhar esses conteúdos com os alunos.

Guimarães (2005) constatou que, mesmo que disponha de recursos apropriados, o professor tem ensinado o conteúdo de forma mecânica e que isso decorre do déficit da formação dos professores e da pobreza institucional das escolas em que esses professores exercem sua profissão, além da falha na educação inicial, que não trabalhou com utilização de materiais didáticos. Esses são, para Guimarães (2005), fatores que contribuem para o fracasso escolar no que se refere ao ensino e aprendizagem da matemática. Finalmente, considera que esse quadro faz que os professores recorram ao livro didático quase como o único material possível para o trabalho.

Em seu estudo, Rosas (2008) analisou a prática docente no ensino do sistema de numeração decimal a partir do uso do livro didático de matemática em uma turma de 2º ano do 1º ciclo do Ensino Fundamental. Realizou observações das aulas de matemática na abordagem do SND e também entrevistas com uma professora. Rosas (2008) percebeu, na análise do livro, que a obra pouco explora os princípios do SND e utiliza atividades repetitivas em que se aplicam regras e modelos. Observou, nas aulas, o uso frequente e sequenciado do livro didático, de que derivou uma prática docente reprodutora das propostas da obra. Isso ocorreu até com uma professora que demonstrava preocupação em ampliar a proposta do livro didático e interesse na aprendizagem dos alunos, ou seja: uma profissional comprometida com a aprendizagem dos alunos, que se esforça para ampliar um recurso que

lhe está disponível, mas que, muitas vezes, esbarra em obstáculos decorrentes de lacunas em sua formação teórico-metodológica na área da Educação Matemática.

Quanto aos recursos didáticos utilizados em aula, foram os mesmos propostos pelo livro didático (material dourado e o QVL), com atividades semelhantes, porém o uso do QVL limitou-se às atividades com operações, acabando por ser pouco explorado na abordagem do SND. Outro resultado das observações feitas pela pesquisadora foi a constatação de uma preocupação muito grande por parte da professora em relação a seus alunos de oito anos e a de que utilizava o livro didático para enfatizar aspectos formais da matemática no que se relaciona aos procedimentos de resolução de atividades, com foco no algoritmo. Assim, foi possível perceber que o livro didático orientou a prática docente nas aulas de matemática ao abordar o SND.

Entre as conclusões a que chegou a pesquisadora, destacamos a de que a abordagem do SND foi determinada pela proposta do livro e, portanto, o professor pouco contribuiu para que os alunos refletissem sobre a organização conceitual do sistema decimal. Em alguns momentos a professora fez uso do livro didático como se este fosse um “carro-chefe” do ensino, determinando a metodologia. A abordagem conceitual desenvolvida em sala é decorrente de dificuldades que o professor apresenta no próprio conhecimento matemático, passando pela dificuldade para analisar o livro didático com o qual trabalha e fazer dele mais um instrumento auxiliar a sua prática (ROSAS, 2008).

Em sua pesquisa, Albernaz (INEPI, 1997) objetivou detectar dificuldades que os professores das séries iniciais apresentavam para realizar atividades com relações numéricas e, para isso, utilizou algumas questões para avaliar itens como: a compreensão dos princípios do sistema decimal; a capacidade de resolver problemas que envolvam as quatro operações; o domínio de conceitos e operações envolvendo frações, decimais e resolução de equações. A autora apontou que, de um total de 100 profissionais, apenas 28 concordaram em ser avaliados, para os quais foi aplicada uma prova ao final de um dia que a autora nomeia como de treinamento. Albernaz observou que dois dos problemas que os professores resolveram foram inspirados em estudo de problemas aditivos elaborados pelo pesquisador Gerard Vergnaud e que foram resolvidos corretamente por 25% das crianças francesas de 4ª e 5ª séries, mas que a resolução dos professores brasileiros resulta em consequências pouco animadoras. Acrescentou que o resultado das cinco questões do teste aplicado mostra que a regra de escrita dos números naturais é mal estruturada por 40% dos professores: faz-se uma escrita correta de certos números, porém esse fato decorre tão somente do uso corriqueiro desses números. A maior parte da população examinada apresentou dificuldades para operar

com frações e decimais. Concluiu que surge daí a falta de habilidade desses professores para abordar os programas de matemática das séries iniciais.

Em outra questão, em que se propôs a resolução de uma equação, houve apenas 39% de acertos, evidenciando as dificuldades para lidar com os números relativos ou inteiros (conjunto  $Z$ ). Pela resolução de duas atividades, uma resolvida corretamente por 35% dos professores e a outra, por 10%, observou-se que as professoras deformam os números relativos, metamorfoseando-os, transformando-os em naturais. Em outra atividade, com resolução de problema que aparece em todos os manuais de 3ª ou 4ª série, houve 53% de acertos. Apenas cinco professores, de 28 (18%), pareceram dispor de conhecimentos bem estruturados sobre a matemática da 1ª a 5ª série. Todos os professores cometeram algum erro. A autora relatou que esse estudo foi aplicado a muitas outras comunidades de professores com resultados semelhantes, o que a conduziu à conclusão de que investir em recursos humanos é um fator decisivo para a melhoria da qualidade de ensino neste país (ALBERNAZ, INEP1, 1997, p. 18).

Em outra pesquisa, Albernaz (INEP2, 1997) analisou as atitudes de 79 professores de 1ª a 4ª série, voltadas ao ensino de matemática e ao domínio do conteúdo dessa área do conhecimento. Todos os professores do município analisado tinham nível médio, sendo 73% com habilitação para o magistério e 5% com curso de Pedagogia. A autora relatou que o estudo aponta tendências que se repetem em outras comunidades de professores, deixando evidente a fragilidade dos conhecimentos de matemática desses professores. Apenas 50% deles dominavam a escrita de números até a classe de milhões, contendo ordens vazias, e 11,4% dominavam os conceitos e operações envolvendo frações e decimais. Entre os 50% que apresentavam domínio dos números naturais, constataram-se atitudes mais positivas em relação ao ensino da Matemática, ao passo que 27% dos sujeitos não acertaram nenhum dos três problemas apresentados, embora um desses problemas – em que é dado o preço de oito enfeites e solicita-se o valor referente a onze enfeites – seja trabalhado na 3ª série. Outro problema, contendo o número de bolinhas perdidas e ganhas em duas partidas de bolinhas de gude (números relativos), não obteve qualquer acerto. Portanto, não é estranho que apenas

[...] 6,3% concordassem inteiramente e 33% concordassem em parte que o principal objetivo da matemática no 1º grau é o desenvolvimento de habilidades para resolver problemas quantitativos. Algumas idéias parecem bem difundidas como a de observar como a criança raciocina e faz uso de material concreto. A revisão do planejamento em função da avaliação é aceita pela maioria, porém com discordâncias (média 4,1). Tais idéias porém parecem ter pouca aplicabilidade prática: o material concreto mais

considerado é o QVL, o uso do mesmo para frações só é fundamental para 30% dos professores e a maioria ignora as dificuldades de seus alunos, 68% concordam parcial ou totalmente que há alunos sem habilidade para aprender Matemática. A maioria subestima a importância de dominar a matéria que ensinam, sobretudo a Geometria. Tal opinião correlaciona-se positivamente com a de atribuir importância a Piaget, o que é paradoxal. Seria interessante avaliar o alcance dessas atividades, em nível nacional, que vêm sendo ministradas no país. (INEP2, 1997, p. 17)

A autora lembrou que os resultados constituíram a base para a elaboração de um curso de atualização para esses profissionais. O estudo, embora particularizado, apontou para tendências que se repetem em outras comunidades de professores.

Trujillo (2009) apresentou sua investigação focada nos conhecimentos sobre o quê e o como ensinar matemática. É na presença desses conhecimentos nos cursos de formação inicial, especialmente no curso de Pedagogia, que o autor compreende estar um dos caminhos para a promoção da qualidade de ensino e aprendizagem na Educação Básica. Essa pesquisa foi realizada em duas Instituições de Ensino Superior (IES) e duas escolas públicas, com a participação de dois professores formadores, licenciados em Matemática e atuantes no curso de Pedagogia, e seis professores egressos, que atuam no primeiro ciclo do Ensino Fundamental. Utilizou-se de questionários, análise documental e entrevistas para coleta de dados. O autor chegou à conclusão de que a formação inicial ofertada pelas IES e formadores aborda pouco do quê e do como se deve trabalhar matemática no primeiro ciclo, de que derivam muitas lacunas na formação e no aprendizado de conteúdos e metodologias. Trujillo (2009, p. 186) pondera que:

A ausência eminente da clareza do que e para que se ensina determinado conteúdo/conceito matemático e a distância daquilo que está se ensinando para com a realidade das salas de aula do Ensino Fundamental I, são fortes descritores que alimentam ineficientemente o fazer na sala de aula. Se durante a formação inicial, não são trabalhados, com o futuro professor, os conceitos/conteúdos de forma clara e precisa, com certa lógica e criticidade, certamente os baixos indicadores estatísticos educacionais serão reforçados.

Segundo o autor, ficaram também evidentes desencontros entre a formação inicial e o proposto nos PCN, o que, por sua vez, provoca desencontros entre essas propostas e a atuação dos professores egressos.

O estudo de Silva (2010) uniu licenciandos dos cursos de Pedagogia e Matemática para investigar as possibilidades de trocas de conhecimentos entre estes no que se refere ao ensino do tema “grandezas e medidas” e à integração desses na formação inicial. Constatou

que os graduandos em Matemática apresentam dificuldades quanto à articulação de conteúdos, do conhecimento pedagógico e da prática. Observou também que estes reconhecem essas dificuldades, mas – embora oralmente os participantes tenham defendido algumas práticas pedagógicas, contrárias às práticas tradicionais de ensino, que busquem proporcionar aos alunos uma construção melhor do conhecimento –, na realização de planejamentos, pouco utilizam esses recursos. Na estruturação de seus planos de ensino, utilizam modelos de práticas de professores que tiveram durante sua formação escolar como ponto de partida, e que servem também como exemplo para que revejam suas ações. Constatou-se que a ausência de conteúdo pedagógico ou conteúdo específico dificulta aos professores a construção de representações mais eficazes do conteúdo, a utilização de materiais didáticos e suas escolhas dentro do processo de ensino e aprendizagem do conteúdo. A pesquisa revelou que as trocas entre os grupos de Pedagogia e Matemática, durante a formação inicial, podem propiciar, além da conscientização sobre a necessidade de ambos os conhecimentos (pedagógico e do conteúdo), o rompimento com alguns preconceitos relacionados a esses conteúdos. Com a aproximação dos grupos e planejamento em conjunto, as possibilidades de construção do conhecimento pedagógico do conteúdo parece ter-se ampliado. Segundo os sujeitos pesquisados, tendo o conhecimento do conteúdo e o conhecimento pedagógico ficou muito mais fácil elaborar atividades que visem a real aprendizagem dos alunos.

Barreto (2011) realizou um trabalho de pesquisa com alunos, no qual buscou verificar como as crianças de 3.<sup>a</sup> série do Ensino Fundamental compreendem os números, salientando a influência da construção da notação numérica para a apropriação do SND. Foram entrevistadas 92 crianças para investigar como procedem ao realizar a escrita numérica. A pesquisa foi realizada em duas escolas municipais de uma cidade do Estado do Paraná que se destacaram na Prova Brasil de 2007 com a melhor e pior pontuação. Constatou, entre outras descobertas, que os alunos na 3.<sup>a</sup> série ainda estão em fase de construção desse sistema. A autora pressupõe que a compreensão da construção desses conhecimentos pela escola se faz necessária para que o SND seja construído pelo aluno e seja corretamente utilizado e para que se reduzam as lacunas na aprendizagem de conteúdos de matemática que se originam do conhecimento desse processo pelo aluno. Para isso, ressaltou que é preciso que o professor tenha conhecimento do processo de aprendizagem dos alunos. É preciso também que ocorra o processo de ressignificação do próprio conceito de número pelos professores e que ocorra uma reorganização do ensino, de modo que, ao mesmo tempo em que ocorre a preocupação dos professores com o processo de ensino, também deve ocorrer, por parte do professor, a



compreensão de como seus alunos pensam e aprendem. Considera que os professores que trabalham na 3ª. série podem favorecer a aprendizagem do SND e da notação numérica ao se apropriarem do conteúdo e das pesquisas que são realizadas sobre o tema e que sejam referentes aos processos de construção dos conceitos e às propostas de ensino que possam ser benéficas aos seus alunos.

Brandt, Camargo e Rosso (2004) realizaram uma pesquisa para investigar a compreensão de 137 alunos do segundo ciclo (3ª e 4ª séries) do Ensino Fundamental, na qual foi abordado conteúdo sobre o Valor Posicional<sup>7</sup> (VP) presente no SND. Tiveram, como principal objetivo, investigar a compreensão da estrutura do SND, pelas crianças, quanto à representação escrita correlacionada à compreensão do VP. Os autores trabalharam com a hipótese complementar de que essas inadequações não decorrem somente de deficiências didático-metodológicas, mas podem estar radicadas também na incompreensão, pelos docentes que trabalham nas séries iniciais do Ensino Fundamental, da estrutura do SND. Comprovaram que as crianças pronunciam os nomes de números na sequência correta, conseguem associar nomes às suas quantidades e solucionam operações de adição ou subtração com utilização de algoritmos padronizados, porém, na hora de explicarem ou argumentarem os seus desempenhos, é perceptível a incompreensão do SND em seu todo.

Os pesquisadores constataram também que a escolarização não favorece a construção do SND e do VP, o que permite afirmar que o processo de ensino, do modo como está acontecendo, precisa deixar o nível informativo e declarativo do quadro verbal. Esse conhecimento precisa ser ressignificado por meio da atividade cognitiva do aluno, porém, para isso, é preciso que o professor esteja atento à forma como as crianças compreendem e estabelecem relações na formação do seu conhecimento e esqueça a “pressa” em superar as etapas em que se prioriza a quantidade de informações. É necessário considerar as contribuições da psicologia, trabalhando com questões de aprendizagem que requerem construção do conhecimento.

Outro resultado a que chegou a pesquisa foi que, independente de os alunos se encontrarem na 3ª. ou na 4ª. série, a maior parte dos entrevistados não compreende o valor posicional dos algarismos usados na representação de quantidades e que a maior parte dos alunos consegue manipular de forma correta o algoritmo da adição e subtração com reserva, mas não compreende o significado dessa reserva. Afirmam, por exemplo, que o 1 da reserva

---

<sup>7</sup> No sistema de numeração decimal, isso significa que o lugar ocupado por um algarismo em um número é determinante de seu valor.

da adição do valor de  $27 + 38$  valia 1 mesmo, e não 10, o mesmo acontecendo para a subtração.

Moura e Moraes (2009) realizaram um trabalho com professoras das séries iniciais com o objetivo de aprofundar os conhecimentos matemáticos e a forma de trabalhar os conceitos matemáticos na Educação Infantil e nas séries iniciais do Ensino Fundamental, operando com situações desafiadoras de aprendizagens em que abordaram os conceitos fundamentais do SND. Constataram que as professoras participantes, ao aprenderem os conceitos presentes no SND, querem saber como ocorre o processo de apropriação dos conceitos pelas crianças e se conscientizam de que a aprendizagem dos conteúdos matemáticos se refere à própria complexidade do conceito. Isso é importante, tendo em vista que oferece às professoras referência para o ensino e avaliação da aprendizagem dos conteúdos matemáticos. Entre as conclusões, os pesquisadores apontaram que

[...] as docentes ao se apropriarem dos conceitos matemáticos, sobretudo no que se refere ao sistema de numeração decimal e às operações fundamentais, superaram a concepção de que a simples identificação e escrita dos numerais e a resolução automática das operações não significa a apropriação do conceito de número e das operações pelos escolares, isto é, que eles pensam numericamente. Para atingir esse pensamento, que é teórico, é preciso que as crianças tenham oportunidade de realizar atividades que as mobilizem a pensar sobre os conceitos que envolvem o sistema de numeração (base, valor posicional, correspondência um-a-um, agrupamento, notação simbólica) em relação. (MOURA; MORAES, 2009, p. 110)

Os trabalhos de Esteves (2009), Albernaz (INEP1, INEP2, 1997), Rosas (2008), Guimarães (2005), Trujillo (2009), Maia (2007), realizados com professores, constataram a carência ou fragilidade em relação ao conhecimento específico do conteúdo, ao conhecimento pedagógico do conteúdo, ao conhecimento curricular, bem como a dificuldade na elaboração de conceitos. Além disso, verificaram um ensino mecanizado, o uso demasiado do livro didático, lacunas na formação teórico-metodológica nos cursos de formação inicial, cursos de formação com falhas quanto ao aprendizado de conteúdos e metodologias, além de falta de conhecimento do processo de aprendizagem da criança, entre outros problemas.

Trujillo (2009) avalia que os cursos de Pedagogia abordam pouco do quê e do como se deve trabalhar matemática nos anos iniciais.

No trabalho de Silva (2010) realizado com graduandos (portanto, possíveis futuros professores), constataram-se dificuldades quanto à articulação de conteúdos, dos conhecimentos pedagógicos e da prática e ao potencial que a relação entre os licenciandos de

Matemática e Pedagogia reserva para contribuir na integração dos conhecimentos para o ensino de matemática na formação inicial do professor.

Os trabalhos de Brandt, Camargo e Rosso (2004) e de Barreto (2011), realizados com alunos, em que buscaram identificar conhecimentos de conteúdos matemáticos abordados nos anos iniciais do Ensino Fundamental, observaram que o processo de ensino precisa sofrer mudança e sair do nível informativo e declarativo do quadro verbal, como é realizado nas escolas. Identificaram, também, a necessidade de ressignificação do próprio conceito de número pelos professores e o fato de que a escolarização não favorece a construção do SND e VP, de modo que o professor deve se preocupar em conhecer o processo de ensino e de aprendizagem dos alunos. Percebeu-se, ainda, a incompreensão do SND no seu todo por parte dos alunos. Completando o quadro, a pesquisa de Moura e Moraes (2009), feita também com professores, confirmou que, quando as professoras compreendem o conceito de um conteúdo, questionam como ocorre com os alunos e isso demonstra que, quando o professor compreende, ele tende também a se preocupar em ensinar melhor.

No próximo capítulo, apresentamos nosso referencial metodológico.

## CAPÍTULO 2

*Nós seres humanos, temos uma existência condenada,  
condenada a abrir caminhos, sempre novos e sempre surpreendentes!*  
Leonardo Boff

### **METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS: os caminhos da pesquisa**

Neste capítulo, expomos a metodologia empregada na pesquisa e estabelecemos as bases teóricas que fundamentaram o seu desenvolvimento, o porquê da escolha da escola e dos sujeitos pesquisados e a descrição dos passos de recolha de dados, dos recursos utilizados e da elaboração das categorias para análise. Com o intuito de obter respostas para nossas inquietações, adotamos a pesquisa de natureza qualitativa como opção teórico-metodológica.

#### **2.1. A PESQUISA QUALITATIVA**

Classificamos nossa pesquisa como qualitativa por privilegiar um planejamento “aberto”, que permitiu ao trabalho a busca de informações primeiras dos sujeitos participantes para posterior definição e sistematização de um roteiro mais focalizado. Os dados foram coletados no decorrer de encontros de estudos com os sujeitos da investigação, o que exigiu maior flexibilidade conforme o trabalho se foi desenvolvendo.

A pesquisa qualitativa tem sido utilizada, na área das ciências humanas e sociais, como uma maneira de superar o positivismo presente nas pesquisas quantitativas e começou a se popularizar após os anos 1980, em oposição às pesquisas de abordagem quantitativa até então muito realizadas.

Atualmente, muitos são os pesquisadores que trazem para discussão essa metodologia de pesquisa e, entre eles, destacamos as discussões de Bogdan e Biklen (1994), Lüdke e André (1986), Minayo (1995), Lakatos e Marconi (1991) e Denzin e Lincoln (2006). Tomamos, para a construção do referencial metodológico, os trabalhos de Bogdan e Biklen (1994) e Lüdke e André (1986), como referencial geral, e os trabalhos de Franco (2003) e Bardin (2006), como base para estruturação dos dados para análise.

A pesquisa qualitativa trabalha com dados subjetivos, crenças, valores, opiniões, fenômenos, hábitos (LAKATOS E MARCONI, 1991; LÜDKE E ANDRÉ, 1986). Temos consciência de que o pesquisador exerce sua influência por sua bagagem teórica, por sua visão de mundo, seus valores, por suas representações, anseios e expectativas, que se constituem em propriedades necessárias à busca qualitativa dos dados a serem analisados.

Com o pressuposto de que a pesquisa em educação enquadra-se no campo das ciências sociais e humanas, que envolve critérios e algumas características específicas, recorremos a Bogdan e Biklen (1994) para enumerar as principais características da pesquisa qualitativa, as quais subjazem ao desenvolvimento deste trabalho.

Uma das características que deve ser ressaltada é que a pesquisa qualitativa não se preocupa apenas com a representatividade numérica, mas, sobretudo, com a compreensão de uma entidade, de uma organização, de um grupo social. Nada impede, todavia, que esse tipo de pesquisa possa fazer uso de dados quantitativos, como dados numéricos ou porcentagens.

Optamos pela abordagem qualitativa em razão das cinco características que configuram esse tipo de estudo segundo Bogdan e Biklen (1994, p. 47- 50):

Na investigação qualitativa a fonte direta dos dados é o ambiente natural, consistindo o investigador o instrumento principal. Os investigadores introduzem-se e despendem grandes quantidades de tempo em escolas, famílias, bairros e outros locais tentando elucidar questões educativas [...]. A investigação qualitativa é descritiva. Os dados recolhidos são em forma de palavras ou imagens e não de números. [...]. Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos [...]. Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva. [...] as abstrações são construídas à medida que os dados particulares que forem recolhidos se vão agrupando [...]. O significado é de importância vital na abordagem qualitativa. Os investigadores que fazem uso deste tipo de abordagem estão interessados no modo como diferentes pessoas dão sentido às suas vidas.

O objeto de pesquisa é visto como inacabado e em constante transformação, podendo ser apreendido apenas por aproximação. Nesse sentido, nossa opção foi pela formação de um grupo de estudos para investigar os conhecimentos explicitados por professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, de modo que estivéssemos em constante contato com esses professores.

Consideramos o ambiente natural (no nosso caso, a própria escola, que é o ambiente de trabalho desses professores) como fonte direta para as discussões e coleta de dados.

Preocupamo-nos com a análise dos dados observando o “significado” que os sujeitos atribuíram às suas falas, que foram foco de nossa atenção.

Nessa linha, ressaltamos que o processo envolveu a obtenção de dados com observações, gravações e transcrições das discussões realizadas na própria escola em que os sujeitos da pesquisa trabalham.

Segundo Lüdke e André (1986), a pesquisa qualitativa abrange dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada. Enfatizamos, nessa ótica, mais o processo do que o produto, com a preocupação de retratar a perspectiva dos sujeitos participantes. De acordo com as autoras em destaque, a pesquisa qualitativa supõe o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo investigada, normalmente por meio do trabalho intensivo de campo. Segundo Lüdke e André (1986), nesse tipo de pesquisa, os problemas devem ser estudados no ambiente em que ocorrem naturalmente, sem qualquer manipulação intencional do pesquisador.

Os procedimentos de coleta de dados que utilizamos compreenderam etapas de pesquisa bibliográfica sobre a temática, como apoio à pesquisa de campo. Com o objetivo de nos apropriarmos de importantes conclusões sobre os conhecimentos concernentes ao tema abordado, a busca de novas teorias e o estudo permanente no campo da temática pesquisada permearam o processo de pesquisa.

Referindo-se à pesquisa bibliográfica, Pádua (1998, p. 98) afirma: “A pesquisa bibliográfica é fundamentada nos conhecimentos de biblioteconomia, documentação e bibliografia; sua finalidade é colocar o pesquisador em contato com o que já se produziu e registrou a respeito do seu tema de pesquisa.”

A pesquisa bibliográfica foi realizada para apoio teórico aos procedimentos de coleta e análise de dados e para a compreensão do fenômeno a ser estudado nesta pesquisa. Inicialmente, efetuou-se um levantamento bibliográfico com a pretensão de obter o material necessário para a investigação: reunir, mediante seleção, instrumentos, que são os documentos escritos sobre o tema pesquisado, os documentos divulgados via internet, em *sites* de grandes instituições de ensino e pesquisa em geral.

Nesse momento da pesquisa, foi imprescindível definir critérios de busca de informações que trouxessem esclarecimentos sobre o problema. Foram selecionados materiais para a revisão bibliográfica sobre: o ensino da matemática, o conhecimento e formação de professores, os conhecimentos de professores de anos iniciais do Ensino Fundamental, além de materiais que versam sobre formação continuada e uso de materiais didáticos.

Apoiamo-nos em Lüdke e André (1986, p. 51), que, ao se referirem aos pesquisadores, afirmam que “uma postura mais equilibrada parece ser a daqueles que, reconhecendo a impossibilidade de separar os valores pessoais do processo de pesquisa, sugerem alguns cuidados essenciais no sentido de controlar o efeito da subjetividade”. No início dos encontros, conversamos com as professoras sobre nossos cuidados com a ética que deveria permear todos os nossos contatos e, posteriormente, nossas análises e escrita dos resultados, assim como o sigilo sobre a identidade de todos.

Compreendemos que, para viabilizar uma postura equilibrada por parte dos pesquisadores, são válidos os procedimentos apontados pelas autoras quando consideram que “é importante que ele [pesquisador] deixe claro os critérios utilizados para selecionar certo tipo de dados, e não outros, para observar certas situações e não outras, e para entrevistar certas pessoas, e não outras” (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 51).

Assim, o pesquisador deve manter-se o mais distante possível de contatos mais próximos com os sujeitos da pesquisa, com o intuito de analisar mais cautelosamente os dados coletados, porém consideramos que as relações entre pesquisador e pesquisados acabem por acontecer, sendo importante que seja um relacionamento de confiança e reciprocidade. Há ainda influência do ambiente de pesquisa, que se constitui como espaço composto de elementos culturais. Os significados que o pesquisador busca surgem das percepções que ocorrem nesse meio:

Não há, portanto, possibilidade de se estabelecer uma separação nítida e asséptica entre o pesquisador e o que ele estuda. Ele não se abriga, como se queria anteriormente, numa posição de neutralidade científica, pois está implicado necessariamente nos fenômenos que conhece e nas conseqüências desse conhecimento que ajudou a estabelecer. (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 05)

Nossa postura de pesquisadoras não foi apenas de observadoras, mas houve também a preocupação com os momentos que se configuravam como processos de formação continuada: quando nos preocupamos em trabalhar os conteúdos matemáticos nos encontros. A metodologia escolhida visou desenvolver as análises e relatos dos dados de forma descritiva para melhor retratar a realidade.

## 2.2. ANÁLISE DE CONTEÚDO

Todos os encontros foram gravados e transcritos. Com os dados em mãos, chegamos ao momento de organizá-los para análises. Para a organização do material coletado, foram utilizados os pressupostos da Análise de Conteúdo, conforme Bardin (2006) e Franco (2003). O modelo de análise de conteúdo, segundo Bardin (2006, p. 42), consiste em:

[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens.

Seguimos com as análises, também a partir da proposta de Franco (2003, p. 13) que afirma que “O ponto de partida da análise de conteúdo é a mensagem [...] ela expressa um significado e um sentido. Sentido que não pode ser considerado um ato isolado.” Essa mensagem pode dar-se de várias maneiras – verbal, gestual, figurativa ou outras formas –, devendo ser consideradas as condições contextuais em que se dá a produção da informação, posto que esse tipo de análise assenta-se na concepção crítica e dinâmica da linguagem.

Para a análise de conteúdo, no processo de decodificação das mensagens, buscamos nos basear em seis questões norteadoras elencadas por Franco (2003, p. 20): “O que se fala? O que se escreve? Com que intensidade? Com que frequência? Os silêncios? As entrelinhas?”. Nesse sentido, a autora reforça a necessidade de as análises se centrarem nas causas ou efeitos que, durante as discussões, nos forneceram significados. Deve-se considerar a interpretação do sentido que um indivíduo atribui às suas mensagens, além da semântica da língua.

Segundo Franco (2003, p. 51), após definidas as unidades de análise, chega-se ao momento da definição de categorias, que é o ponto culminante da análise de conteúdo, pois irá dar sustentação à análise dos dados. Sendo um processo longo, difícil e desafiante, é uma operação de classificação de elementos pertencentes a um conjunto, por diferenciação, a partir de critérios definidos, seguida de um reagrupamento baseado em analogias, que se pode dar por dois caminhos:

1. categorias criadas *a priori*, que já são determinadas quando o investigador começa a busca de uma resposta específica;



2. categorias criadas *a posteriori*, que surgem das respostas, das falas e irão necessitar de uma análise minuciosa e cuidadosa do material coletado.

Como apresenta Mucchinelli (1974 *apud* FRANCO, 2003, p. 37), “[...] antes da tarefa de recodificá-las e analisá-las, será necessário analisar e interpretar o conteúdo de cada resposta em seu sentido individual e único”.

Em nosso caso, as categorias foram criadas *a priori*, pois nosso questionamento inicial e nossa base teórica nos levaram a definir as categorias antes de irmos ao trabalho de campo.

Produzir inferências, para Franco (2003), é outra importante finalidade da análise de conteúdo. O analista posiciona-se em relação ao tratamento das mensagens com as quais está trabalhando para inferir (de maneira lógica) conhecimentos que se sobressaiam às mensagens deixadas diretamente nas respostas, que podem estar associadas a outros elementos.

Portanto, a inferência é o procedimento intermediário da análise de conteúdo, pois ela permitirá a interpretação das respostas, mesmo que as “colocações” não sejam tão claras e óbvias. É como uma comparação entre dados que se podem apresentar sem sentido nas respostas até que, por meio da inferência, se chama a atenção para o comum entre eles. O vínculo entre eles deve estar representado por alguma teoria.

Na análise minuciosa das mensagens, levamos em consideração que o interlocutor expressa sua experiência, ideologia, valores, afetividade e desejo. De fato, mesmo tendo uma categorização inicial, durante nossas análises constatamos o surgimento de outras categorias das quais foi difícil nos desvencilharmos, mas foi necessário deixá-las à parte, pois não respondiam aos nossos objetivos. Na análise de conteúdo, a constante volta à leitura, a sintetização dos dados, o agrupamento e reagrupamento em suas categorias são procedimentos constantes de organização para análise dos dados.

Foi no tratamento das categorias que buscamos respostas que estivessem adequadas ao objetivo da pesquisa. Bardin (2006) expõe alguns princípios que devem ser considerados na elaboração das categorias, como a **exclusão mútua**, ou seja, o mesmo dado não pode estar inserido em mais de uma categoria; a **homogeneidade**, que significa que o conjunto de categorias deve ser estabelecido com base em um mesmo princípio de classificação; a **pertinência**, que é o fato de a categoria estar adaptada ao material de análise escolhido; a **objetividade e fidelidade**, que se referem à aplicação de igual tratamento de uma categoria para outra, ou seja, analisar partes do mesmo material da mesma maneira, embora essas não formem um todo; a **produtividade**, isto é, um conjunto de categorias deve fornecer resultados férteis, tanto em índices de inferências quanto em hipóteses e dados exatos. Outro aspecto que deve ser levado em consideração é o caráter de **exaustividade das categorias**: cada categoria

estabelecida deve possibilitar a inclusão de todos os dados presentes no texto que está sendo analisado, sem haver perda de informações.

Lüdke e André (1986) também observam que, durante o processo de análise, é necessário que o pesquisador busque mensagens implícitas, temas não esclarecidos e dimensões que se apresentem contraditórias. O pesquisador não se deve manter apenas nas manifestações evidenciadas; precisa buscar se aprofundar:

Isso significa que no processo de decodificação das mensagens o receptor utiliza não só o conhecimento formal lógico, mas também um conhecimento experiencial onde estão envolvidas sensações, percepções, impressões e intuições. O reconhecimento desse caráter subjetivo da análise é fundamental para que possam ser tomadas medidas específicas e utilizados procedimentos adequados ao seu controle. (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 41)

Analisando com mais profundidade o que foi discutido e o que poderia ter sido dito de outra forma, o que deixou de ser perguntado, os pontos positivos e negativos, tivemos a oportunidade de checar, durante a transcrição dos dados, os vários posicionamentos. Ao ouvirmos as falas das participantes e as confrontarmos com a teoria, pudemos desenvolver uma visão mais crítica na seleção das falas.

Com o respaldo da análise de conteúdo, seguimos as etapas que a metodologia nos aponta: pré-análise por meio da leitura flutuante, levantamento de indicadores, elaboração de categorias e, por fim, a análise dos dados.

Depois de transcritas as gravações, realizamos uma primeira leitura dos dados. Com os objetivos à frente, fomos selecionando os dados que respondiam aos nossos questionamentos em relação aos conhecimentos das professoras, para, em seguida, categorizarmos. Bardin (2006, p. 117) refere-se à categorização como

[...] uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos. As categorias são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos unidade de registro (no caso da análise de conteúdo) sob um título genérico, agrupamento esse efetuado em razão dos caracteres comuns destes elementos.

A categorização é um procedimento que pode estar presente em qualquer análise que venha da pesquisa qualitativa. Segundo Bardin (2006, p. 33), “a análise de conteúdo aparece

como um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens”.

Para selecionarmos o conteúdo das falas nas categorias já definidas, após a leitura inicial dos dados coletados realizamos indicações com algumas cores diferenciadas nas falas no texto digitalizado e algumas anotações às margens do texto impresso, o que nos permitiu a visualização das falas dos sujeitos participantes que se referiam à mesma categoria.

É possível afirmar que as categorias tornam concretas as expectativas do pesquisador sobre a busca dos dados. Apoiamo-nos em nosso referencial teórico como suporte de análise a cada vez que surgia uma dúvida quanto à classificação dos dados, o que permitiu que os agrupamentos se estabelecessem de modo sustentado.

Na checagem dos dados, voltamos a atenção para o que Bardin (2006) chama de “camisa de força” com as discussões, pois procurávamos insistentemente classificar e agrupar tudo que foi dito, amadurecendo cada vez mais a base teórica e voltando várias vezes às transcrições para conseguir a síntese das categorias.

Para procedermos às considerações para análise, demos início à organização em tabelas dos dados coletados.

Além das falas transcritas, utilizamos o questionário com questões sobre informações pessoais e profissionais para compor o perfil dos sujeitos que participaram da pesquisa. O trabalho com os questionários possibilitou uma maneira prática e rápida de coleta de dados para esse fim.

### **2.3. DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA**

A pesquisa foi realizada em uma escola municipal do estado de Mato Grosso do Sul, localizada em uma cidade de aproximadamente 100 mil habitantes. A escola atende cerca de 300 alunos por ano, na Educação Infantil e Ensino Fundamental, divididos em dois períodos (matutino e vespertino). Optamos por trabalhar com professoras dessa escola por ser uma escola pública municipal localizada em zona urbana e numa região periférica da cidade e pelo vínculo de estudos e pesquisa que já mantém por aproximadamente uns cinco anos com a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul em projetos coordenados por docentes pesquisadores que atuam no curso de Pedagogia oferecido pela instituição.

Outro fator que motivou a escolha da escola foi nossa pretensão de realizar a pesquisa em uma escola pública. Os sujeitos participantes foram selecionados por exercerem sua função de professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Foram convidados e

participaram dos encontros nos horários reservados a estudos, dentro de sua carga horária. Assim, aqueles que optassem por não participar das discussões, poderiam desenvolver outras atividades nesse mesmo horário.

Mantivemos contato por telefone com a diretora explicando nosso objetivo e marcando horário para um primeiro contato, que ocorreu no final de julho de 2010. Fomos até a escola, esclarecemos nossos objetivos, solicitamos autorização e formalizamos convite aos professores para participarem do trabalho, além da licença para aplicarmos um questionário aos professores antes de iniciarmos os encontros.

Entre as questões, havia espaço para se posicionarem quanto a sua participação e para indicarem os conteúdos em que sentiam dificuldades em seus trabalhos na sala de aula. A diretora prontificou-se a realizar esse levantamento. Assim, a secretaria da escola passou uma lista-convite para os professores que desejassem participar dos encontros. Na data marcada, buscamos o documento e verificamos que apenas duas professoras disseram que não participariam. Uma delas exerce função de coordenadora pedagógica em outra escola estadual. Foi substituída por outra professora, pois saiu de licença até o final do ano letivo. Ressaltamos que a professora que passou a substituí-la demonstrou preocupação, pois vários alunos apresentavam defasagem no aprendizado do conteúdo e corriam o risco de reprovação. A outra professora (P10 – Isabel)<sup>8</sup> informou-nos que não participaria porque estava trabalhando nos três períodos, sentia-se muito sobrecarregada e esse momento de hora atividade era importante para ela colocar suas anotações em ordem. Ela trabalhava nos dois primeiros períodos do dia em duas escolas distintas e, à noite, era coordenadora em uma terceira escola pública. Foi muito atenciosa conosco e chegou a participar de um encontro, em que foi possível perceber que é uma professora dedicada.

Ao convidá-las, esclarecemos que as professoras que não se interessassem em participar poderiam cumprir o horário-atividade da maneira que quisessem; deixamos bem claro que o que estávamos fazendo era um convite e que ficassem à vontade quanto a sua aceitação. Fomos muito bem recebidas na escola.

Nossa proposta inicial era de realizarmos encontros aos sábados, porém, as professoras já tinham compromisso quinzenal aos sábados e, além disso, optamos por atender a sugestão da diretora e coordenadora da escola que nos sugeriu que realizássemos nossos encontros nos horários-atividade que as professoras tinham durante a semana, visto que a coordenadora

---

<sup>8</sup> Nesta pesquisa, as identidades pessoais das entrevistadas foram mantidas em sigilo. Desse modo, seus nomes foram substituídos por pseudônimos e códigos que foram escolhidos ao acaso.

pedagógica estava de licença. Como essa sugestão poderia atender a todos, passamos a desenvolver os encontros segundo essa conveniência.

Isso acarretou algumas adaptações, pois, para garantir o atendimento da maioria das professoras que optaram por participar, precisamos realizar encontros com periodicidade quinzenal, às segundas-feiras no período vespertino e às terças-feiras no período matutino.

Contamos com a colaboração de duas observadoras<sup>9</sup>, uma nos encontros que ocorreram às segundas-feiras e outra às terças-feiras. As observadoras davam apoio com o manuseio de materiais e registravam suas observações, que, por sua vez, foram sistematizadas em “cadernos de campo”, originados nas visitas realizadas na escola durante a pesquisa. Como afirmam Bogdan e Biklen (1994, p. 114), “[...] a maioria dos estudos qualitativos envolve mais do que uma técnica de recolha de dados. É raro o estudo qualitativo que não envolve o trabalho de campo”.

Os encontros aconteceram durante quatro meses e contaram com a participação de dois a seis sujeitos em cada encontro. Nossa permanência na escola ocorria por quatro horas em cada dia, mas cada professor participava por aproximadamente duas horas nos encontros, tempo reservado em seus horários para estudos, depois continuávamos por mais duas horas com outras professoras que também estavam em seus horários de estudos. Os grupos foram denominados de G1, G2, G3 e G4. As segundas, reuniam-se os grupos G1 e G2; as terças, o G3 e G4.

Combinamos com as professoras que, se desejassem, achassem conveniente e tivessem tempo de aplicar com seus alunos as atividades que discutíamos nos encontros, que trouxessem para o grupo o resultado do trabalho para que realizássemos uma dinâmica de produção, aplicação em sala de aula, retorno e análise no grupo das atividades realizadas e, se possível, uma reaplicação.

Solicitamos que fossem conversando abertamente conosco e, se tivessem dúvidas ou algum pedido, que ficassem à vontade para nos abordar. No início dos encontros, continuamos realizando, junto ao grupo, o levantamento dos conteúdos que sentiam maior necessidade de discutir. Após essa etapa, algumas sugestões de atividades foram desenvolvidas para as discussões dos conteúdos propostos, de modo que viessem satisfazer as necessidades das professoras. Por meio de encontros, ocorreram oportunidades para partilharem ideias, experiências e dificuldades.

---

<sup>9</sup> Uma observadora é pedagoga e trabalha com serviços gerais em uma escola estadual do município; a outra é formanda de Pedagogia e trabalha com educação infantil em um Centro de Educação Infantil do município.

No mês de dezembro, já finalizando os encontros, solicitamos que as professoras disponibilizassem seus cadernos de planejamento para nossa observação. Contamos com seis cadernos de cinco professoras, pois dois cadernos eram da mesma professora, que lecionava em duas turmas nessa mesma escola. O último encontro foi de confraternização, agradecimentos e conversas informais.

A aplicação do questionário permitiu um conhecimento melhor sobre os sujeitos participantes, seu perfil pessoal e profissional, as dificuldades e anseios relacionados ao exercício da docência direcionados à disciplina Matemática, e também identificamos seus principais interesses e necessidades, conforme apresentado nos quadros que seguem.

## 2.4. CARACTERIZAÇÃO DAS PROFESSORAS

**Quadro 1. Síntese sobre a formação no ensino superior e tempo de magistério das professoras.**

Professoras	Formação Inicial	Ano de Conclusão da graduação	Anos de Magistério	Anos de trabalho nesta escola
P1 - Helena	Biologia	2000	21	2
P2 - Nilsa	Pedagogia e Letras	1998/2004	19	2
P3 - Laura	Pedagogia	1997	11	3 (meses)
P4 - Karolina	Pedagogia	2010	8	2
P5 - Glória	Pedagogia	1994	7	5
P6 - Maria	Pedagogia	2007	14	1
P7 - Vera	Pedagogia	1985	15	3
P8 - Francisca	Pedagogia	2000	3	3 *
P9 - Ângela	Pedagogia	2007	1,5	1,5
P10 - Isabel	Pedagogia	NR	+ 25	NR
P11 - Simone	Pedagogia	NR	NR	NR
P12 - Lígia	Pedagogia	NR	2	2

Fonte: Questionário realizado com as professoras (2010).

NOTA: NR = Não respondeu

\*P8 trabalha há 10 anos nessa escola: 7 na secretaria da escola e 3 em sala de aula.

Conforme ilustrado no quadro 1, a maioria das professoras participantes da pesquisa apresenta formação inicial na área de Pedagogia, com apenas uma formada em Biologia e outra com formação em duas áreas, Letras e Pedagogia. Das professoras que declaram tempo

de serviço, 6 apresentam mais de 10 anos de magistério, enquanto 5 apresentam menos de 10 anos, e de uma professora não temos essa informação.

Constatamos que há uma rotatividade muito grande de professoras na escola, pois, das dez professoras, a que tem mais tempo de serviço nessa mesma escola conta com 5 anos. Esse foi um dos problemas apontados como dificuldade para manter uma regularidade quanto à qualidade no ensino, conforme relato da coordenadora, sob a alegação que, no aspecto da formação continuada que nossa proposta apresentava, ela sentia muito, mas, nos próximos anos, outros professores provavelmente deveriam vir para a escola e essas com quem trabalhamos provavelmente deveriam sair, indo trabalhar em outra instituição de ensino.

As escolas das periferias são normalmente prejudicadas por esse rodízio de professores, com quadro de professores recentemente concursados ou contratados que, por não terem a opção de escolher as escolas mais centrais, ingressam em escolas periféricas e, assim que têm oportunidade, escolhem outra escola. A cada ano, novamente se inicia o ciclo de professores novatos nessa unidade escolar, que enfrenta um processo de descontinuidade e incertezas.

**Quadro 2. Síntese sobre formação no ensino médio, pós-graduação e carga horária das professoras.**

Professoras	Estudou em escola pública (PU) ou Particular (PA)	Tem especialização	Curso realizado no ensino médio	Carga horária semanal de trabalho na escola/ e em outra escola (h/a)
P1	PU	Planejamento Educacional	Magistério	20/20
P2	PU	Gestão Educacional	Científico	20/20
P3	PU	-	Magistério	20/20
P4	PU	-	Magistério	20/20
P5	PU	-	Magistério	20
P6	PU	Psicopedagogia	Magistério	20/20
P7	PU	Educação Especial	Magistério	20
P8	PU	Psicopedagogia Institucional e Clínica	Magistério	20/20
P9	PU	-	Magistério	20
P10	PU	Metodologia do Ensino	Magistério	20/20/20 <sup>10</sup>
P11	PU	NR	Magistério	20/20
P12	PU	NR	Magistério	20

Fonte: Questionário realizado com as professoras (2010).

<sup>10</sup> Maiores detalhes sobre a tripla jornada, no texto.

A maioria das participantes da pesquisa realizou sua escolaridade em escolas e universidades públicas. Apenas uma frequentou escola particular por um período. O curso de nível médio da maioria foi Magistério; apenas uma relata que fez Científico; 50% das professoras têm especialização, em áreas bem variadas, como Planejamento, Gestão, Educação Especial, Metodologia e Psicopedagogia. Aproximadamente 33,3% das professoras disseram que não pretendem fazer pós-graduação, 11% dizem que querem fazer faculdade de Psicologia, enquanto 55% demonstram vontade de fazer pós-graduação em nível de mestrado e doutorado, como revela a fala abaixo da professora, ao ser questionada se pretende continuar estudando:

Sim, mestrado. Porque em nossa profissão a continuidade de estar sempre se aperfeiçoando é essencial e também pelo crescimento profissional. (P8 – Francisca)

Apenas quatro professoras tinham 20 horas de serviço, porém faziam substituições quase todos os dias. Enquanto duas trabalhavam 40 horas nessa mesma escola, seis trabalhavam nesta e em outra escola, em outro período; uma delas ainda exercia o terceiro período de trabalho, atingindo sessenta horas de atividade semanal.

No primeiro encontro, conversamos bastante com as professoras, que nos falaram de seus trabalhos, de suas expectativas, de seus anseios, de suas dificuldades, da comunidade, do que pensam em relação à matemática. Havíamos preparado uma atividade para a ocasião, mas só foi possível aplicá-la em parte, com apenas uma das quatro turmas no primeiro encontro. As professoras, de modo geral, queriam muito falar de sua profissão.

Nos outros encontros, por escolha de algumas professoras, foram abordados conteúdos sobre a leitura dos números e de tabelas numéricas, com exposição, em sala de aula, com as professoras da educação infantil. Foram abordados conteúdos e técnicas de desenvolvimento de tabuadas com os dedos com professoras do 4º e 5º anos, que reclamaram que seus alunos não “aprendem” tabuada e que a única saída que veem é o ensino tradicional.

Foi apresentado às professoras também o material didático barras de cuisenaire<sup>11</sup> como recurso para trabalhar com a noção de números decimais, fração, formas, medidas, ideia de número e da sucessão dos números naturais, antecessor e sucessor, divisão, SND, entre

---

<sup>11</sup> O Material Cuisenaire (ou as “barrinhas coloridas”) é composto de barrinhas de madeira, confeccionadas em dez cores diferentes e em tamanhos que variam de 1cm a 10 cm. Foi desenvolvido pelo professor belga Georges Cuisenaire, que trabalhou com seu material por vinte e três anos antes de torná-lo público, em 1952.



outros conteúdos. Outras formas de leitura de textos escritos foram abordadas, como histórias ilustradas apenas com imagens para o trabalho com a matemática, que desenvolvem nas crianças a leitura de imagens, a atenção e descobertas.

Foram sugeridas atividades para o trabalho com a solução de situações-problema. Exploramos também o conteúdo de tratamento da informação e, após observações feitas por algumas professoras, verificamos que elas não percebiam a coleta de dados e a organização em tabelas como parte do trabalho com gráficos; muitas não percebiam a necessidade da legenda e do título do gráfico. Foram confeccionados, com algumas professoras, o QVL e o ábaco. Apresentamos a sapateira<sup>12</sup> como recurso para trabalhar as trocas do sistema decimal. Levamos cópias de artigos, solicitadas por algumas professoras para leitura. Esses encontros ocorriam como oficinas, em que discutíamos os conteúdos matemáticos e algumas sugestões de atividades.

Durante a realização dos encontros, foi possível observar que algumas professoras se manifestavam apreensivas com relação à matemática, pois demonstravam, por meio de suas expressões e algumas falas, que não gostavam dessa disciplina, que haviam procurado a graduação em Pedagogia como uma maneira de fugir dos conteúdos de matemática, como constatado por Batista (2009). Onze das doze professoras que participaram da pesquisa fizeram Magistério como curso de ensino médio; a única professora que disse gostar de matemática cursou o Científico no ensino médio.

Em face disso, apresentamos, na sequência, alguns comentários das professoras em que esclarecem o que pensam sobre essa área do conhecimento.

## **2.5. CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE E DA ESCOLA**

A escola que sediou a pesquisa fica situada em uma região periférica da cidade, em um bairro com uma infraestrutura que conta com posto de saúde do bairro, mercado, farmácia, alguns bares e lojas pequenas. As residências são pequenas e simples. Também conta com abastecimento de água e luz. A maioria das ruas do bairro não conta com asfaltamento. O bairro foi formado pela doação de terrenos, pelo prefeito da época, para essa finalidade.

---

<sup>12</sup> A sapateira é um material confeccionado com potes, caixas e outros materiais e é usado para trabalhar com representação de números, o sistema de numeração decimal. Trabalha-se com canudos ou palitos. Dispositivo para realização de trocas de um para outro valor posicional.

A escola teve início em 1975, com três salas de aula que faziam parte de outra escola e, em 1994, foi desmembrada tornando-se autônoma e independente. Hoje conta com nove salas de aula, funcionando nos períodos matutino e vespertino. Seu aspecto físico é formado por uma sala de direção, uma supervisão, uma secretaria, uma quadra de esportes coberta, dois banheiros para funcionários, masculino e feminino, dois blocos de banheiros para os alunos, sendo um feminino e um masculino, uma cozinha, uma despensa, um refeitório coberto, duas salas de almoxarifado, uma sala de educação física, uma sala de informática e uma sala improvisada como biblioteca.

## CAPÍTULO 3

### PERCEPÇÕES E CONHECIMENTOS: ALGUMAS EVIDÊNCIAS

Buscamos informações com as professoras sobre as dificuldades em seus trabalhos e sobre quais conteúdos gostariam que fossem abordados em nossos encontros. Por meio de conversas e aplicação de um questionário, constatamos algumas dessas dificuldades que foram as seguintes:

[...] leitura, agrupamentos, reagrupamentos, adição, divisão, decomposição dos números, unidade dezena centena, resolução de problemas, dificuldade com material didático. (P5 - Glória; P8 - Francisca; P12 – Lígia; P7 - Vera)

[...] divisão e multiplicação, tabuada. (P2 – Nilsa, P9 – Ângela)

Observamos que as dificuldades que as professoras apresenta(va)m são relativas ao bloco de números e operações<sup>13</sup>. No decorrer dos encontros, suas percepções sobre os referidos temas afloravam nas discussões, das quais apresentaremos, adiante, alguns recortes.

Assim que iniciamos os encontros, apareceram os comentários em que as professoras apontavam algumas concepções que tinham relação com essa área do conhecimento, como a dificuldade no ensino e aprendizagem, a falta de conhecimento desses conteúdos, o gostar e o não gostar da matemática e a formação inicial. Enfim, ficou explicitado o que muitas das professoras pensavam sobre essa disciplina.

Quando, nos primeiros momentos de nossa atuação na escola, esclarecemos sobre a finalidade de nosso trabalho, as professoras foram muito receptivas e participantes, entretanto, nesses dias, não foi possível trabalhar o que havíamos planejado, pois as professoras, de modo geral, queriam (e precisavam muito) falar sobre sua situação de trabalho. Como num desabafo, expuseram muitos de seus problemas e anseios, as dificuldades que encontravam e a falta de apoio que experimentavam na realização de suas atividades, tanto dos pais de alunos

---

<sup>13</sup> Depois de alguns encontros, a professora Karolina pediu que trabalhássemos com o conteúdo “gráfico”. Nesse momento, é destacado mais um dos quatro blocos que os PCN apresentam. Atendendo a seu pedido, realizamos atividades com Tratamento da Informação com ela e com outras professoras que também se interessaram posteriormente pelo conteúdo.

quanto, muitas vezes, da própria escola, que tem o diretor e coordenador pedagógico sobrecarregados de funções. Ouvimos o que tinham a dizer em uma longa conversa. Boa parte das reclamações tratava do problema de indisciplina, de falta do interesse dos alunos e das condições de trabalho.

No segundo encontro, algumas professoras tentaram justificar tal atitude com a seguinte argumentação:

Vocês ficaram assustadas com a gente naquele dia, é que estávamos entristecidas, mas, a gente fica entristecida quando a coisa não anda. (P1 – Helena)

Fazer o quê! A nossa concepção aqui é desse jeito, por isso que muitas vezes quando vem curso, às vezes até pessoas como vocês que vêm até nós ficam chateadas, mas essa é a nossa realidade. Perguntei na sala agora [aos alunos] o que querem ser, uns quatro não sabem não tem nem noção. Um [aluno] disse que quer ser vendedor de drogas. (P2 – Nilsa)

Entre todas as professoras, apenas uma disse que gosta de matemática. As outras, como a professora Maria, disseram que não gostam de matemática e por isso foram fazer Pedagogia.

[...] eu não gosto da matemática, fui fazer Pedagogia porque não queria matemática, eu gosto da matemática para ensinar, mas aquelas coisas complicadas da matemática! Não entra na minha cabeça não. Eu aprendi a gostar [um pouco] de matemática com uma professora da Pedagogia [...] a mulher é um show. (P6 - Maria)

A professora Glória seguiu o mesmo caminho quando afirmou:

[...] não sei, matemática não é a mais fácil para mim não [...] não gostava de matemática, já fui fazer Pedagogia porque não gosto de matemática mesmo, sou péssima, [...] não tem conteúdo de matemática na Pedagogia, foi para correr da matemática mesmo,  $2 + 2$  [eu] tinha de pensar ainda [...] para você ver eu trabalho no município há 7 anos, [...] eu já não gostava e lá [na Pedagogia] não aprende nada praticamente né. Então juntou a fome com a vontade de comer, ai! Eu aprendi agora para dar aula, tô aprendendo já. É como eu falei eu apanhei muito, falar que eu dou matemática todo dia eu não dou não, dou 2 ou 3 [vezes na semana]. Não passa de 3 [vezes] porque não gostei. [...] no começo eu não estava preparada. Agora eu gosto, não vou te falar que eu, amo, não amo também não, mas agora eu gosto. (P5 - Glória)

Glória lembra que, no curso de Pedagogia que fez, praticamente não aprendeu nada de matemática. Curi (2004, p. 77) revela que os futuros professores polivalentes<sup>14</sup> finalizam o curso de formação sem conhecimentos de conteúdos matemáticos que irão utilizar em seu serviço, o que evidencia que “[...] parece haver uma concepção dominante de que o professor polivalente não precisa “saber matemática” e que basta saber como ensiná-la”.

Barreto e Gatti (2009, p. 151), em análise dos cursos de Pedagogia, esclarecem que:

Nesses cursos de formação de docentes, os conteúdos das disciplinas a serem ensinadas na educação básica (Alfabetização, Língua Portuguesa, Matemática, História, Geografia, Ciências, Educação Física) aparecem apenas esporadicamente; na grande maioria dos cursos analisados, eles são abordados de forma genérica ou superficial no interior das disciplinas de metodologias e práticas de ensino, sugerindo frágil associação com as práticas docentes. Apresentam maiores fragilidades as ementas associadas ao ensino de ciências, história e geografia para os primeiros anos do ensino fundamental, por não explicitarem os conteúdos referentes.

E Glória, que é formada em Pedagogia, reflete sobre por que não consegue ensinar:

[...] mas será que não é porque se não tenho gosto, não tenho prazer [em ensinar e aprender], é minha opinião, como eu falei, aprendi matemática agora para ensinar, agora eu fiz uma prova completamente diferente, eu gostei muito dessa prova, mas sempre vou ter de estar trabalhando e estudando. Mas eu trabalho e pesquiso para ensinar matemática melhor, mas eu não vou [conseguir ensinar com facilidade]. Isso não influencia também?  
.....

[...] vou falar a verdade, às vezes estou dando aula e falo gostei, na matemática de 10 aulas 5 são mais negativas que positivas, [...] as aulas nunca ficam boas como as de português. A gente procura dar o melhor da gente, durante a semana dar umas dez aulas de matemática, não sei se é porque gosto mais de português. (P5 – Glória)

Ensinar conteúdos dos quais não se tem domínio coloca os professores diante de uma tarefa paradoxal e, para desempenhá-la, utilizam uma variedade de táticas desaconselháveis para lidar com essa tarefa. Alguns dos professores expostos a essas condições, segundo Shulman, Wilson e Grossman (1989), evitam ensinar o que não conhecem muito bem.

Vejamos a fala de um dos sujeitos:

---

<sup>14</sup> Professores habilitados a lecionar para alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental. São professores que lecionam todas as disciplinas que compõem o currículo do primeiro e segundo ciclos.

Eles [os alunos] gostam da matemática, se eles pegarem um professor que [goste] vão se dar bem porque eles gostam, eu procuro melhorar minha aula, mas eu acho que melhorei muito, ainda mais agora com essa [turma] no segundo ano a gente tem de procurar mais ainda porque eles são curiosos, então eu entrei no curso de matemática [oferecido pela empresa fornecedora do livro didático, por um período de 4 horas], eu estava na matemática, mas o curso me ajudou, gostei.

.....

Todo dia é uma nova aprendizagem, a gente nunca sabe nada! (P5 - Glória)

A professora Glória entrou no curso de Pedagogia como maneira de fugir da matemática, e o curso não foi capaz de mudar a concepção que ela tem da disciplina e nem de “formá-la” para abordar os conteúdos matemáticos que seriam necessários para sua profissão. Curi (2004) analisou 36 cursos de Pedagogia e afirma que esses cursos têm um número de horas pequeno destinado à formação matemática dos professores polivalentes: normalmente entre 36 e 72 horas.

Além da restrita quantidade de horas ofertadas no curso de Pedagogia, há também a pouca abordagem com conteúdos matemáticos. Curi (2005, p. 160) destaca que:

Uma das críticas mais frequentes aos cursos de formação de professores é a desarticulação quase total entre conhecimentos específicos e conhecimentos pedagógicos. Nos cursos de formação de professores polivalentes, a crítica que pode ser feita é a da ausência de conhecimentos específicos relativos às diferentes áreas do conhecimento com as quais o futuro professor irá trabalhar.

Em decorrência da cobrança da escola via avaliação semestral dos alunos, Glória precisa preparar materiais para suas aulas, mas, como não gosta de conteúdos de matemática, dedica-se mais ao trabalho com português. Mostra-nos, assim, que o professor que não tem muita afinidade com a matemática ou que não goste dessa área do conhecimento tende a não investir na estruturação de uma boa base de conhecimento da matemática. Mesmo que de modo não proposital, pode, assim, transmitir conceitos que desvalorizem a matemática e até mesmo evitar o ensino desses conteúdos com seus alunos, pelas dificuldades em desenvolver aulas com qualidade, conforme relata a professora:

[...] então no horário atividade eu estou preparando material só que mais em português porque é na escrita que eles são mais cobrados. Já fiz jogo da memória, para leitura só para trabalhar no horário atividade, [...] a secretaria da escola faz uma avaliação todos os semestres, a coordenadora e a diretora que “fizeram”. Na minha sala fez a escrita de uma música, toda hora elas

chamavam um e viam como estava a escrita e depois dessa avaliação vimos onde teve avanço, quem avançou ou não. Dessa relação quatro crianças estão em transição. Estou fazendo esse trabalho para reforçar, eles vão ser aprovados, mas vão fracos, precisam de acompanhamento psicológico. Agora no final do ano que conseguiram levar [os alunos para consulta com psicólogo]. Tenho dois assim, [com] problemas na fala. Por isso estou falando já me interessei, por isso que quero, já vou fazer um quadro desse [QVL] para mim também, não sei que série vou pegar no ano que vem, mas já quero fazer. Vou fazendo vou guardando. Explica esse para mim que é novidade, eu não conheço [sapateira]. (P5 - Glória)

O próprio sistema de avaliação da instituição de ensino estimula a professora a se preocupar mais com o conteúdo de português em detrimento dos outros. A professora é “cobrada” quanto à alfabetização em língua portuguesa e é com isso que vai se preocupar:

[...] Eu já estou separando [jogos], não é só de matemática não, é de português, já está feito, quebra cabeça. (P5 – Glória)

Tanto o domínio do conteúdo matemático quanto a metodologia de ensino utilizada para a aplicação desses conteúdos são muito importantes para o ensino de qualidade que almejamos. Falando da formação de professores Shulman, Wilson e Grossman (1989) concordam que os professores necessitam de uma fundamentação sólida em conhecimento do conteúdo para que suas competências possam ser desenvolvidas.

Tal como Shulman e seus colaboradores, Serrazina *et al* (2005) defendem que a qualidade do conhecimento do professor causa interferência na aprendizagem do aluno e consideram o conhecimento profissional, que se desenvolve com a experiência, essencial para o desempenho com sucesso de sua atividade de educador:

O conhecimento profissional do professor, em particular o seu conhecimento didáctico matemático — conhecimento directamente evocado para a preparação, condução e avaliação de situações de ensino/aprendizagem da Matemática — desenvolve-se essencialmente através da reflexão antes da acção, durante a acção e pós-acção sobre as situações concretas e reais de ensino, que permitam analisar e identificar os factores de sucesso, bem como a origem das dificuldades encontradas, tendo em conta as intenções e objectivos com que a acção educativa foi planificada. (SERRAZINA *et al*, 2005, p. 3)

Certamente, a qualidade de conhecimento do professor é imprescindível para que exista um bom desenvolvimento do aluno; são necessários professores que tenham

conhecimentos dos conteúdos específico e pedagógico e dos instrumentos utilizados para ensinar matemática.

Todos nós já tivemos um professor que obviamente sabia o conteúdo, mas que não conseguia explicá-lo aos alunos. Bons professores não apenas sabem o conteúdo, mas sabem outras coisas a respeito do conteúdo que fazem possível o ensino efetivo (SHULMAN, WILSON e GROSSMAN, 1989).

Já a professora Simone acredita que

[...] quem não entende a matemática, não é só porque não conhece a matemática, tem também [dificuldade com] o português, tenho alunos que vão tropeçando e eu penso como é que chegaram até aqui [...] eu não posso resolver o problema e também não posso dizer que é problema das turmas anteriores, o aluno chegou até mim desta forma, como é que eu vou querer que essa criatura interprete se ele não saber ler, a gente fala e eles não entendem.

.....

[Os alunos pensam] Meu Deus que é que essa mulher está falando? Não se pode tratar da matemática isolada porque esse processo é massacrante, ele [o aluno] tem de saber resolver situação problema mas compreendendo. Ele pergunta é de mais ou de menos. Ele não sabe ler. Como vou querer que ele interprete. Ele não tem a base, eu não posso cobrar o teto se ele não tem a base.

.....

Já trabalhei aqui [nesta escola] em outra ocasião, há cinco anos eu trabalhei aqui; há três anos estou cedida para APAE<sup>15</sup>, tenho 13 alunos na APAE [...]. Não dá para comparar as duas realidades. Quando eu cheguei aqui levei um grande choque de realidade, tinha 35 alunos. Perguntei para diretora como é que eu ia fazer para dar aula nesta sala. Uma sala que não sabia [os conteúdos]. Já tinham meta para serem alcançadas, falei que as metas não davam na sala. Tinha três moleques que não vinham para escola com o objetivo de aprender alguma coisa ou de compartilhar alguma coisa. Eles vinham para brigar, se estapeavam, vinham para brigar. Se você pressionar você leva umas (...) né. Eles não falam, eles gritam, você sai com dor de cabeça. Estão em cima de você estão falando alto. Não virou nada e chegou um dia eu falei ou eles saem ou eu saio porque não tem como. (P11 - Simone)

A professora Francisca faz reflexões no sentido de poder avaliar as cobranças que são realizadas sobre os professores :

---

<sup>15</sup> APAE-Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais.



[...] eu sei que no final a culpa é do professor. Eu não concordo que a culpa é só do professor. É minha, do aluno, da direção, do pai do aluno. Não é falar o professor não deu conta. Eu não dei conta? Nãooooo, pai que não ajuda, diretor que “cata” a gente. Mãe vem aqui e fala que não gosta da filha. A menina não quer vir. Estamos cansados de saber que o aluno não pode matar aula dentro da sala. Menina não faz nada não escreve nem o nome e o que acontece? A culpa é sua. Eu sei...

.....

[...] A professora do quarto ano me disse assim, não precisa ficar tão preocupada, é a escola toda. Independente do nível e tal, minha sala também tem aluno que não sabe nada. Não precisa ficar injuriada. É geral. Às vezes você escuta certas coisas e não responde porque é chato. [...] A pessoa vem, só critica sabe, em vez de vir e falar vem senta vou te ajudar, vou na sua sala ver como que está complicado.

.....

[...] os pais daqui veem que você é a culpada, já vem taxando você. Sendo que eles estão fazendo muito errado, menina não quer nada, e o pai vem falar que em casa ela estuda e sabe tudo. Se em casa escreve e entende tudo como é que aqui não sabe escrever nem o nome? E bate de frente que não. E isso é em muitos lugares.

.....

[...] aí eu pergunto será que o problema sou eu? Porque eu penso o que eu vou fazer com essas crianças que não aprendem. O que fazer, eu acho que não chegou a hora o momento delas ainda. (P8 - Francisca)

As angústias relatadas por essa professora externalizam as tentativas de tratamentos pontuais para questões gerais praticadas pelos gestores no interior da escola, quando aponta que os problemas de sala de aula são atribuídos exclusivamente aos professores, que acabam solitários na busca de soluções para responder às cobranças internas e externas à escola.

Com relação às necessidades dos professores, Shulman (1987, p. 9 -10) aponta que “Talvez a mais permanente e poderosa influência para os professores são aquelas que enriquecem suas imagens do possível: suas visões do que constitui boa educação, ou como um jovem bem educado poderia ser provido de oportunidades e estimulação apropriada.” Iniciativas desconectadas das questões que emergem da prática escolar não repercutem no trabalho do professor, que permanece desguarnecido quanto à solução de seus reais problemas.

A professora Laura diz que é necessário acompanhamento do professor pelo corpo pedagógico:

[...] então eu acho que falta bastante [acompanhamento] nessa parte, tem coisas que fico meio assim. (P3 - Laura)

Já para a professora Nilsa:

[...] o problema nosso são as coisas que queremos para ontem, a solução para os nossos problemas são para ontem [...], precisávamos de um material desse [que estavam sendo utilizados para as atividades nos encontros] guardado na escola. Eles perdem tudo, rasgam tudo, estragam tudo. (P2 - Nilsa)

Isabel, como coordenadora – função que exerce em outra escola –, fala sobre a responsabilidade das professoras:

Como coordenadora considero que se muitos alunos de uma professora vão mal, chamo a colega e questiono se não é a colega que está errada e digo que se não faz sua parte como é que vai sair de férias? [Vai ficar com pesar, não vai descansar]. (P10 - Isabel)

De seu foco como coordenadora, a professora Isabel reproduz, em sua fala, exatamente o que a professora Francisca critica quando expressa seu ponto de vista de professora. Atitudes de apoio aos professores permitiriam que não apenas saíssem em férias “com pesar”, como aparece no relato, mas, ao contrário, os auxiliariam a transformar os desvios durante o processo. Shulman (1987, p. 9) afirma que as atitudes e entusiasmo do professor interferem sobre o que está ensinando:

O professor também comunica, conscientemente ou não, idéias sobre a maneira pela qual a “verdade” é determinada em um campo e uma série de atitudes e valores que acentuadamente influenciam na compreensão do estudante. Esta responsabilidade requer demandas especiais na profundidade da compreensão do próprio professor de estruturas da matéria, bem como nas atitudes do professor, e entusiasmo sobre aquilo que está sendo ensinado e aprendido.

Com a avaliação dessas falas, deparamos com um panorama bastante preocupante das visões negativas dessas professoras que vão ensinar as crianças, tanto em relação ao ensino como à Educação Matemática. Shulman, Wilson e Grossman (1989) afirmam que as crenças do professor acabam por filtrar os conhecimentos e até mesmo as formas de o professor conduzir o processo de ensino e aprendizagem. Por isso, é necessário buscar maneiras de conseguir transformar essas crenças, e os cursos de formação inicial e continuada são campos férteis para esse fim.

### 3.1. CONTEÚDOS MATEMÁTICOS: INCIDÊNCIA E TRATAMENTO

Os PCN (BRASIL, 1997) dividiram o Ensino Fundamental em quatro ciclos, dos quais dois abrangem os anos iniciais do Ensino Fundamental: o primeiro, para alunos de 7 e 8 anos (1ª. e 2ª. séries/2º. e 3º. anos); o segundo, para alunos de 9 e 10 anos (3ª. e 4ª. séries/4º. e 5º. anos). Ao tratar do primeiro ciclo, o documento destaca que devem ser trabalhadas atividades que relacionem o aluno às operações, dos números, das medidas, das formas e espaço e da organização de informações, estabelecendo vínculos com os conhecimentos com que ele chega até a escola. Entre os conteúdos de números naturais e sistema de numeração decimal, destaca também os conteúdos de

Formulação de hipóteses sobre a grandeza numérica, pela identificação da quantidade de algarismos e da posição ocupada por eles na escrita numérica. [...] Leitura, escrita, comparação e ordenação de notações numéricas pela compreensão das características do sistema de numeração decimal (base, valor posicional). (BRASIL, 1997, p. 50)

No quadro 3, apresentamos o conteúdo do bloco de números e operações, com a descrição dos conteúdos e informações que abrangem os anos iniciais.

**Quadro 3. Informações e conteúdos descritos para o bloco Números e Operações definido pelos PCN de Matemática (BRASIL, 1997, p. 39).**

Blocos de conteúdos	Descrição
<b>Números e Operações</b>	Ao longo do ensino fundamental, os conhecimentos numéricos são construídos e assimilados pelos alunos num processo dialético, em que intervêm como instrumentos eficazes para resolver determinados problemas e como objetos que serão estudados, considerando-se suas propriedades, relações e o modo como se configuram historicamente. Nesse processo, o aluno perceberá a existência de diversas categorias numéricas criadas para a solução de diferentes problemas que a humanidade teve que enfrentar — números naturais, números inteiros positivos e negativos, números racionais (com representações fracionárias e decimais) e números irracionais. À medida que deparar com situações-problema — envolvendo adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação —, ele irá ampliando seu conceito de número. Com relação às operações, o trabalho a ser realizado se concentrará na compreensão dos diferentes significados de cada uma delas, nas relações existentes entre elas e no estudo reflexivo do cálculo, contemplando diferentes tipos — exato e aproximado, mental e escrito. Embora nas séries iniciais já se possa desenvolver uma pré-álgebra, é especialmente nas séries finais do ensino fundamental que os trabalhos algébricos serão ampliados; trabalhando com situações-problema, o aluno reconhecerá diferentes funções da álgebra (como modelizar, resolver problemas aritmeticamente insolúveis, demonstrar), representando problemas por meio de equações (identificando parâmetros, variáveis e relações e tomando contato com fórmulas, equações, variáveis e incógnitas) e conhecendo a “sintaxe” (regras para resolução) de uma equação.

Fonte: PCN (BRASIL, 1997).

Conforme observamos no quadro, os conteúdos que os PCN aconselham para os anos iniciais abrangem grande parte da estrutura do SND.

Essa preocupação das professoras em discutir conteúdos sobre Números e Operações foi constatada em nossa pesquisa também pela análise que realizamos do caderno de planejamento.

Tendo em vista o fato de que as professoras expressaram dificuldades em trabalhar conteúdos do bloco “Números e Operações”, propusemo-nos observar seis cadernos de planejamento disponibilizados por professoras que participaram de nossos encontros para verificarmos a proporção de conteúdos trabalhados em sala de aula.

Do total de seis cadernos que nos foram disponibilizados, dois são da professora P1, que leciona em duas turmas de quarto e quinto anos. Assim, limitamo-nos a analisar o caderno de planejamento referente ao quarto ano por este abordar todo o ano de 2010 e também por ser a única professora que apresentou um caderno de planejamento detalhado. Em alguns cadernos, constam planejamentos de apenas uma parte do período letivo, como é o caso de um caderno de P1, que conta com apenas um semestre do ano letivo.

Dessa análise, observaram-se os blocos de conteúdos e as horas a eles destinados, convertidos para valores percentuais conforme mostrados na tabela 1 adiante.

Constatamos que, de um total de 152 h/a (hora aula) trabalhadas com conteúdos matemáticos, em 76 dias letivos de 2 h/a cada, os conteúdos de Números e Operações ocuparam 121 horas no total, resultando em torno de 79,7% do tempo. Juntos, os conteúdos espaço e forma com grandezas e medidas foram tratados em 9 dias letivos de 2 h/a, resultando num total de 18 h/a. Destes [dias/horas], aproximadamente 11,8% se destinaram a conteúdos de geometria.

Foram disponibilizados 6 dias para a abordagem dos conteúdos de Grandezas e Medidas, com 5 dias de 2 h/a e um dia com planejamento de 1 h/a, resultando num total de 11 h/a, que correspondem a uma porcentagem de aproximadamente 7,2% do total de horas trabalhadas, enquanto para os conteúdos do bloco Tratamento da Informação foi disponibilizado 1 dia de 2 h/a, correspondendo a cerca de 1,3%.

Nesse sentido, observamos que, nos blocos estabelecidos pelos PCN (BRASIL, 1997), como Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação, houve menos tratamento que em Espaço e Forma. O trabalho com Tratamento da Informação foi praticamente insignificante. A preocupação maior das professoras esteve sempre voltada para os conteúdos do bloco de Números e Operações.

Na tabela 1, apresentamos o percentual de horas-aula trabalhadas com cada conteúdo, segundo planejamento de P1.

**Tabela 1. Abordagens de conteúdos do 4º. ano do Ensino Fundamental<sup>16</sup>.**

Bloco	Percentual das Horas
Números e Operações	79,7
Grandezas e Medidas	7,2
Espaço e Forma	11,8
Tratamento da Informação	1,3

Fonte: Caderno de Planejamento da Professora P1 (2010).

Observamos claramente que o conteúdo do bloco de Números e Operações é o foco do trabalho em matemática por P1, pois representa em torno de 79,7% do tempo reservado aos conteúdos de matemática. Cabe destacar que esse foi o melhor caso selecionado entre os cinco planejamentos analisados, visto que, nos demais, os conteúdos citados são tratados de modo muito resumido.

Outras pesquisas, tais como a de Curi (2008) e Mandarino (2009), apresentam resultados que confirmam nossa constatação sobre a incidência no tratamento do bloco mencionado. Curi (2008, p. 6) destaca que os conteúdos desse tema são os mais trabalhados em sala nos quatro anos iniciais.

Em estudo semelhante, Mandarino (2009, p. 30) realiza o levantamento de “dados que se originaram da observação direta de quatro aulas consecutivas de professores das séries iniciais do ensino fundamental do Município do Rio de Janeiro”. A autora constata a frequência com que os blocos de conteúdos foram trabalhados, como mostra a tabela que segue: “76,4% dos conteúdos listados fazem parte do bloco de Números e Operações, enquanto 14,9% se associam com Grandezas e Medidas, 3,9% com Espaço e Forma e 4,8% pertenciam ao bloco de Tratamento da Informação” (MANDARINO, 2009, p. 38).

<sup>16</sup> Tal como nos livros didáticos, nos anos iniciais do ensino fundamental a ênfase é dada ao sistema de numeração decimal e às operações. O que questionamos, entretanto, não se restringe ao aspecto quantitativo desse conteúdo com relação aos outros campos da Matemática, mas a abordagem desintegrada desse com os outros campos que, via de regra, recebem tratamento restrito e superficial.

**Tabela 2. Frequência relativa dos blocos por conteúdos por série\*.**

<b>Bloco (%)</b>	<b>CA</b>	<b>1ª série</b>	<b>2ª série</b>	<b>3ª série</b>	<b>4ª série</b>	<b>Total</b>
Números e Operações	78,6	75,0	74,3	81,8	75,7	76,4
Grandezas e Medidas	7,1	17,0	14,7	17,0	13,5	14,9
Espaço e Forma	0,0	6,8	4,6	0,0	4,3	3,9
Tratamento da Informação	14,3	1,1	6,4	1,1	6,5	4,8

Fonte: Mandarin (2009, p. 40).

Obs.: \*Série: nomenclatura usada no sistema de 8 anos e “ano” no sistema de 9 anos de duração do Ensino Fundamental.

Assim como Mandarin (2009), também constatamos que o trabalho com os blocos Grandezas e Medidas, Espaço e Forma e Tratamento da Informação são igualmente pouco trabalhados, em favor do tratamento com Números e Operações. Isso demonstra que a preocupação das professoras participantes da pesquisa em priorizar números e operações não é um caso isolado, pois se repete em outras escolas e localidades.

Tomamos por base os pressupostos discutidos nos primeiros encontros para o encaminhamento dos trabalhos que nos permitiram conhecer melhor as professoras. Discutimos, no próximo tópico, os conhecimentos pedagógicos do conteúdo, do conteúdo específico, curricular e pedagógico geral.

### **3.2. DISCUSSÕES SOBRE OS CONHECIMENTOS EXPLICITADOS PELAS PROFESSORAS**

Dentro da base de conhecimentos necessários para o ensino, o conhecimento pedagógico do conteúdo – CPC, que está no foco do interesse de uma grande variedade de pesquisas e tem sido motivo de preocupação de uma considerável quantidade de formadores de professores, é uma importante categoria da base proposta por Shulman. Ter domínio dessa categoria significa, na nossa interpretação, estar mais bem preparado para participar dos desafios presentes no trabalho do professor, cuja função principal é o ensino.

As deficiências de estruturação do CPC podem provocar sérios equívocos, como em alguns casos de professoras como Laura, Nilsa, Francisca, entre outras (que apresentamos adiante), que demonstram interesse em ensinar bem e preocupação com seus alunos, mas, no momento do ensino, não encontram sustentação para conduzir seus alunos à aprendizagem dos conteúdos matemáticos.

Shulman (1987) afirma que é muito difícil analisar um dos conhecimentos que compõem a base que propõe separado dos outros, pois estes não existem sozinhos; estão imbricados. Para o autor, o CPC é o conhecimento que mais se destaca entre os outros, pois acontece particularmente com cada professor, é específico da docência, constitui o modo de ser professor de cada docente. É um amálgama que ocorre entre a pedagogia e a matéria específica. É o conhecimento que nos permite diferenciar o pedagogo do especialista.

As consequências que a falta desse conhecimento acarreta foi notada em alguns comentários feitos pelas professoras durante os encontros de estudos e discussões, por equívocos prejudiciais à aprendizagem da matemática que o professor comete quanto à utilização de linguagens com falsa significação, representações equivocadas, exemplos e associações inadequadas.

Shulman (1986, p. 12) ressalta que, no processo de ensino de um conteúdo, há:

[...] as formas mais úteis de representação dessas idéias, as analogias mais poderosas, ilustrações, exemplos, explicações, e demonstrações- enfim: as formas de representar e formular o tópico que o faz mais compreensivo para outros. Pelo fato de não haver eficientes formas isoladas de representação, o professor deve ter em mãos um verdadeiro arsenal de formas alternativas de representação, algumas das quais derivam de pesquisas enquanto outras originam de experiências práticas.

Por esses motivos, refletir sobre essa categoria é de extrema importância nos cursos de formação inicial e continuada que buscam qualidade no ensino. Em virtude da importância do conhecimento pedagógico do conteúdo, iniciamos as análises por algumas falas que explicitam essa categoria de conhecimento.

### **3.2.1. Conhecimento pedagógico do conteúdo**

Muitas vezes, para mobilizar um conhecimento, o professor depende de duas ou até das três categorias de conhecimentos que compõem a base de conhecimento para o ensino, pois estes se influenciam mutuamente. Segundo Shulman (1986), o conhecimento pedagógico do conteúdo não é um conhecimento que possa ser adquirido de forma mecânica ou linear, nem sequer ensinado nas instituições de formação de professores, uma vez que representa uma elaboração pessoal do professor. O autor avalia que, dos diferentes níveis de conhecimento, é o de maior interesse do ponto de vista didático.

Por meio das falas das professoras, algumas conexões com características do conhecimento pedagógico do conteúdo foram constatadas, as quais procuramos sintetizar e organizar conforme disposto na tabela seguinte.

**Tabela 3. Presença ou ausência de conhecimento pedagógico do conteúdo explicitado pelas professoras durante os encontros.**

<b>Categoria</b>	<b>Evidências presentes nas falas das professoras</b>	<b>Professoras</b>	<b>Incidência</b>
Conhecimento Pedagógico do Conteúdo	Ensino de multiplicação com números terminados em 10, 100 e 1000 focado nas técnicas algorítmicas, de modo mecânico.	P2	80%
	Utilização de metodologia tradicional. Crença em que a repetição constante de exercícios até que o aluno faça sozinho é o caminho eficaz para a aprendizagem. Deixar pouco tempo para ele repetir a atividade leva o aluno à aprendizagem.	P5	
	Dificuldades em associar atividades do SND com material de apoio: recorte de figuras, uso do material dourado <sup>17</sup> e ausência do trabalho em grupo em sala de aula. Pela falta de domínio do conhecimento pedagógico do conteúdo.	P12 P5	
	Desconhecimento de atividades práticas para ensinar o sistema de numeração decimal com utilização de material didático e falta de domínio para desenvolver essa modalidade de atividade, quando solicitado. Não domínio. Atrapalhar-se ao desenvolver a atividade. Muito trabalho.	P12	
	Ausência de percepção das oportunidades para explorar interesses e motivações dos alunos para abordar os conteúdos matemáticos.	P8 P3 P4	
	Crença em que apenas questionando a criança, deixando-a em dúvida. Colocar mais dúvidas que esclarecimentos irá levá-la à aprendizagem.	P3	
	Equívoco em organizar atividades com o SND e os números decimais associados ao sistema monetário.	P2	
	Equívoco com a representação numérica e o conceito de quantidade na utilização da linguagem. Ausência de percepção sobre o conhecimento do aluno em ocasiões de exposição oral dos números.	P3	
	Utilização de materiais como o calendário, que fica disponível na parede da sala em que se trabalha a sequência.	P3 P6 P10	
Valorização de atividades com material reciclável em que aborda o ensino dos conteúdos matemáticos.	P3		

Fonte: Discussões realizadas nos encontros com as professoras (2010).

Obs.: As porcentagens foram calculadas a partir do total de eventos sintetizados das manifestações dos sujeitos que participaram da pesquisa e que explicitaram esses conhecimentos.

Os indícios encontrados foram sintetizados das manifestações livres dos sujeitos e apresentados na tabela 3, por meio de dez eventos, dos quais 80% representaram ausência de Conhecimento Pedagógico do Conteúdo e 20% sugerem, de alguma forma, características de presença desse conhecimento. Há, portanto, a manifestação de um mesmo professor em mais de um evento.

<sup>17</sup> Mesmo que a escola tenha material dourado à disposição, ele é pouco utilizado pelas professoras e alunos.



Dentre as manifestações das sete professoras, estiveram presentes, nos dois indícios que indicaram algum conhecimento pedagógico do conteúdo, manifestações de apenas três professoras (P3, P6 e P10), indicando assim que parte significativa do grupo demonstra, em suas manifestações, a ausência de CPC, inclusive P3, que aparece nas duas modalidades de manifestação. Assim, ressaltamos que cinco dos sete participantes demonstram algum tipo de dificuldade em relação ao conhecimento pedagógico de conteúdo, enquanto apenas dois não manifestam dificuldades nesse sentido.

Entre as falas dos sujeitos, destacamos alguns comentários de professoras sobre suas situações de ensino, quando se referem ao cotidiano da sala de aula. A professora Laura (P3) relata:

Eu fiz um trabalho com personagens e o aluno escreveu mula 100 cabeça [...] é o 100 e depois mandei desenhar a mula com 100 cabeças e a criança disse que então estava errado. Ele mesmo chegou à conclusão [...] Ele foi longe porque eu ainda não havia trabalhado o 100. Eu não ia perder a oportunidade de trabalhar o 100. (P3 - Laura)

No procedimento relatado pela professora, antes de qualquer argumentação do aluno sobre as hipóteses que o levaram a utilizar essa forma de escrita, ela desconsidera a possibilidade de que a escrita do aluno pudesse estar inadequada para o que ela pretendia, mas não errada do ponto de vista do aluno. A previsão da professora era de que ele escrevesse em linguagem cursiva e não utilizando símbolos matemáticos, como ocorreu. Sem dar oportunidade para o aluno explicar sua intenção, leva-o a relacionar o texto com a quantidade 100 ao solicitar que desenhe a quantidade escrita. Após isso, avalia que o próprio aluno chegou à conclusão de que estava errado, quando foi ela mesma quem antecipou a conclusão de que ele estava errado. Além disso, conduz os procedimentos de forma equivocada para levá-lo a esse intento, sem atentar ao fato de que pode explorar a adequação das variadas linguagens a seus contextos específicos ou mesmo que esta poderia configurar-se como um mecanismo de abreviar a escrita, motivos que só saberia se ouvisse a argumentação do aluno. Tenta, com seu aluno, associar o símbolo com a quantidade 100, em um contexto que não se mostra sustentado por elementos significativos dos conceitos que entende ter explorado apenas pedindo para o aluno desenhar 100 cabeças. Mesmo no vazio de significados, força uma contextualização quando avalia que o aluno percebeu que a mula não tem cabeça. A forma de expressão que ele utiliza no registro de sua atividade é a linguagem matemática, porém isso não garante que tenha estabelecido a relação entre o símbolo e o significado que

estava buscando atribuir. Da ausência do que Shulman (1986) define como conhecimento pedagógico do conteúdo, decorre a compreensão de Laura de que teria propiciado, a seu aluno, condições para estabelecer relações signo-significado, o que não ocorre, absolutamente, numa simples menção equivocada ao evento manifestado. Isso nos leva a inferir a ausência do conhecimento pedagógico do conteúdo, seja pelo pouco conhecimento do conteúdo específico que manifesta, seja pelos equívocos procedimentais utilizados na condução do processo. Não consegue construir o que Shulman, Wilson e Richert (1987) denominam como “pontes” entre os conhecimentos.

Outra situação vivenciada em sala de aula nos foi relatada pela professora P2 - Nilsa, quando trabalhava com seus alunos o algoritmo da divisão:

Como nem dei fração eu dei que essa é a parte em que foi dividida e essa a que pegou. E tem isso, então noventa por cento da minha sala sabe isso. Se eu pegar qualquer objeto e cortar, eles vão falar o número de baixo é quatro, porque esse é o número de baixo. E aí se eu quiser pegar 1 ou 2 eles sabem. Isso eles pegaram bem, então agora como é décimos, centésimos e milésimos depois da vírgula, então é o contrário, o zero deles né, o cem passa a ser o 0, assim né? Aí vou para lousa [mostrar] porque que dividiu? Então eu não posso falar para eles que o zero, veio de não dar para dividir, não deu para dividir coloco zero e [...], nada é mágica. [Não existe mágica na sala de aula] não. Principalmente em matemática.

Então não posso falar mais isso para eles, não posso mais fazer isso. Então igualo as casas, na mesma quantidade, então como passou a não ter a mesma quantidade, nós não vamos ter aqui uma unidade, então vamos por a vírgula daí para cá, o número que é menor que este vai valer apenas décimos, centésimos, vamos dividir para ver até onde vai. Eles entendem que isso aqui no dinheiro vai dar a parte inteira, antes da vírgula é **dinheiro, ou sem a vírgula uma fruta, uma bala inteira, e o que está depois da vírgula são os centavos**. Então essa transição vai demorar uns dias ainda. Eu vou trabalhar [com o cuisenaire] o número decimal e fracionário [...] eles precisam saber o que é uma fração para eles terem certeza do que é um número decimal. (P2 - Nilsa)

A explicação do processo de resolução do algoritmo consiste, para essa professora, no foco principal do trabalho que desenvolve com os alunos. Tenta, a partir do algoritmo, mostrar o significado do conceito de divisão e acredita nessa possibilidade. Para tal, recorre a exemplos que, a nosso ver, acabam prejudicando ainda mais a compreensão dos alunos acerca da operação que esse algoritmo representa. A visão de que um número decimal é um inteiro separado por uma vírgula coincide com a concepção de professores observados na pesquisa de Esteves (2009). Além disso, a autora também observa a presença do sistema monetário servindo como única base para o ensino dos decimais em detrimento de outros contextos.

Fica subentendido, na fala da professora Nilsa, que, de cada lado da vírgula, existem entes numéricos que não são de mesma origem e que representam diferentes grandezas, pois, ao explicar e exemplificar, considera a parte inteira como fruta e a parte decimal como dinheiro e comete um sério equívoco na tentativa de estabelecer as representações dos decimais. Por acréscimo, ainda relaciona o sistema monetário com a parte não inteira e despreza a possibilidade de haver inteiros no sistema monetário. Apesar de sua “boa intenção”, a ausência do conhecimento pedagógico do conteúdo evidencia-se nos desencontros que enfrenta para buscar as explicações fora de uma base de conhecimentos sustentada para tal, tanto de conhecimento do conteúdo específico como de conhecimento pedagógico.

Selva (2009, p. 124) constatou, em pesquisa, que: “para algumas crianças era mais fácil dividirem a unidade em partes menores quando o contexto envolvido no problema referia-se a dinheiro do que quando se referia a alimentos”. Assim como essas crianças, Nilsa também parece ter mais facilidade em compreender a parte decimal como dinheiro, mas comete graves equívocos quando tenta explicar com frutas a representação da parte inteira.

Como Nilsa vai ensinar fração, tenta explicar que uma fração pode ser representada por um número decimal e, do mesmo modo, chama a atenção para o denominador cem, quando tenta relacionar com o sistema monetário. Quando resume que, embaixo, está representado em quantas partes foi dividida (denominador) e, em cima, quantas partes pegou (numerador) – o que, para Nilsa, é o conceito de fração –, usa explicações automatizadas: não trabalha o conceito; permanece presa às representações, porém Nilsa acredita que faz o melhor possível.

A questão do conhecimento do conteúdo para o ensino é interpretada não no sentido da compreensão, mas apenas do ponto de vista do domínio da técnica, e o principal equívoco está na crença em que a compreensão da técnica (que é uma síntese às vezes profundamente elaborada) é uma tarefa simples e possível para alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental. Recorremos a Paulo Freire (1992, p. 81) para reforçar que “[...] o professor só ensina em termos verdadeiros na medida em que conhece o conteúdo que ensina, quer dizer, na medida em que se apropria dele, em que o aprende.”, pondo em destaque que aprender é mais do que dominar técnicas; implica apropriar-se dos conceitos.

Nilsa demonstra não possuir essa compreensão quando tenta explicar o acréscimo do zero no quociente e depara com dificuldades para explicar por que a ordem de grandeza das casas antes da vírgula deve ser considerada da direita para esquerda e, depois da vírgula, da esquerda para a direita:

Estou visualizando agora de unidade, dezena, centena, décimos, centésimos, milésimos. Assim do menor para o maior. Se for unidade, dezena e centena é o contrário. Olha como vocês estão embaralhando minha cabeça! (P2 - Nilsa)

Demonstra estar confusa na hora de explicitar a representação decimal do sistema monetário, comparada com o que ela compreendeu do conceito de fração. Essa “compreensão” que ela tem do conceito de fração é o que leva a seus alunos como explicação única. Essa questão é destacada por Shulman, Wilson e Grossman (1989) em pesquisa que desenvolveram e sobre a qual descobriram que o conhecimento de conteúdo do professor afetou tanto o conteúdo quanto o processo de ensino, influenciando o quê os professores ensinam e também a forma como ensinam.

Tal como Laura, Nilsa não tem clareza de seus equívocos conceituais, pois, quando questionada sobre suas dificuldades com o conteúdo de fração, responde: “Eu não tenho dificuldades, quem tem dificuldades são eles [os alunos], [...] é, eu conheço muitos professores que têm dificuldades, eu conheço sabia? É sério.” (P2 - Nilsa). Mostrando-se segura de que não tem dificuldades, fala sobre os encaminhamentos que pretende adotar:

Eu vou trabalhar [com o material cuisenaire] o número decimal e fracionário. Vai acabar que eles precisam saber o que é uma fração para eles terem certeza do que é um número decimal. (P2 - Nilsa)

Nilsa reconhece a necessidade de levar o aluno à real compreensão da estrutura dos conceitos, do processo para chegar ao conhecimento matemático, e cita que a matemática não é uma área do conhecimento que possa ser ensinada com realizações de magia. Embora manifeste entender que deve aproveitar o conhecimento que a criança tem sobre o seu sistema monetário para contextualizar o ensino sobre os números decimais, de modo que aproveite o conhecimento que a criança já possui, acaba estabelecendo relações equivocadas com esses conceitos.

Parece segura de que a formalização é um processo que demora um pouco para acontecer, e que alcançá-la exige paciência. Demonstra perceber que, por meio de um material com o qual havia acabado de ter os primeiros contatos, que foi o material *Cuisenaire*, poderia explorar com seus alunos o conteúdo de fração e número decimal. Não consegue, todavia, colocar dentro de uma lógica de ensino uma sequência de ideias que possam culminar

em ações para desenvolver tais conceitos, o que Shulman (1987) denomina Raciocínio Pedagógico do professor.

O modelo de Raciocínio Pedagógico e Ação proposto por Shulman (1987) visa abarcar os conhecimentos que o professor possui sobre o conteúdo e sobre as abordagens metodológicas que desenvolve em um determinado assunto. É importante ressaltarmos que Shulman (1987) esclarece que os seis aspectos (compreensão, transformação, instrução, avaliação, reflexão e nova compreensão) não ocorrem na prática pedagógica de modo sequencial ou hierárquico e exigem conhecimentos e habilidades.

Shulman (1986) destaca outra questão importante do processo de ensino, que é o conhecimento do conteúdo do ensino, o conhecimento que os professores possuem sobre os conteúdos de ensino e a maneira como esses conteúdos são transformados na ação de ensinar. Por isso, torna-se importante o planejamento da aula para que o professor preveja qual o melhor tratamento a ser dado ao conteúdo, como melhor organizar o processo para que se constitua um ciclo de raciocínio com os seis aspectos, o que viabiliza levar o aluno ao aprendizado.

Shulman acredita que o processo do Raciocínio Pedagógico normalmente começa com um material educativo, como um texto, por exemplo; depois, o professor tem que assumir o que o aluno já sabe e preparar-se para a instrução. “O texto talvez seja um veículo para a realização de outro propósito, mas algum tipo de material educativo está quase sempre envolvido.” (SHULMAN, 1987, p. 15).

O conhecimento é individual e é uma característica de cada docente, mas, a partir do modelo composto por esses seis aspectos, acredita-se que o professor consiga vislumbrar caminhos para uma melhor atuação sobre o conhecimento. As dificuldades de Nilsa com relação aos conteúdos que deveria ensinar impediram que estruturasse a contento o processo de Raciocínio Pedagógico para desenvolver, em suas aulas, uma sequência de ideias e de conteúdos que levasse seus alunos ao aprendizado. Além disso, demonstra desconhecer os caminhos por meio dos quais o conhecimento profissional se constitui e se transforma.

Segundo Shulman (1987), o conhecimento do conteúdo pedagógico pode ser compreendido como a capacidade de representar um conteúdo num modo que ultrapasse a separação entre substância intelectual e processo didático, a partir do que o professor deve reorganizar as atividades, geralmente utilizando metáforas, experimentos, exercícios, analogias, demonstrações e exemplos que possam provocar a compreensão do aluno.

No caso que veremos na sequência, na manifestação da professora Glória, essa concepção de processo não se mostra presente quando nos relata que considera erro<sup>18</sup> o que a criança faz:

[...] aconteceu um fato essa semana, eu estava substituindo em uma escola, tinha um cálculo de 132 dividido por 8. O menino colocou 100302 dividido por 8. Não sei onde ele arrumou aquilo. E ele não sabe que... ele não tem a noção de que 100 é uma coisa e 32 é outra. Normal como a gente lê ele colocou. Então ele foi pondo tudo 100302 [...]. (P5 - Glória)

Quando questionada sobre o fato de que, inicialmente, a criança escreve como falamos, Glória não percebe que ela ainda não considera, na representação, a síntese da escrita numérica respeitando o valor posicional do número, mas que esse aluno coloca centena, dezena e unidade de modo justaposto, o que não possibilita afirmar que ele não sabe que 100 é diferente de 32. Glória diz que o aluno não tem conhecimento de nada, quando poderia estar atenta e criar situações de ensino para que a criança pudesse perceber a passagem da representação decomposta para a sintética.

Shulman, Wilson e Richert (1987, p. 5) esclarecem que “[...] o saber do conteúdo é o tópico específico e envolve, para os professores da escola fundamental, os conhecimentos sobre os conceitos, [...] as compreensões das classes dos erros dos alunos [...]” e ainda, citando Hashweh (1985), destacam que os professores que apresentam uma compreensão mais rica sobre o conteúdo estão mais propensos a constatar ideias errôneas de seus alunos e fazer uso destas como oportunidades para direcionar o ensino em conexão com outros conteúdos ou disciplinas correlatas, a interpretar corretamente os comentários dos alunos com as descobertas destes.

Glória está tão acostumada a trabalhar diretamente com a grafia sintética dos números, que considera como única forma correta, e não cogita a possibilidade de o aluno escrever de outro modo. Daí, passa a considerar como um erro qualquer outra forma de registro.

Não percebe a oportunidade de ter essa ocorrência como aliada no processo pedagógico para ações em outras aulas. Lerner e Sadovsky (2001) falam das técnicas que a criança utiliza nos seus registros, e uma das características que destacam em seus estudos é a de que a criança escreve como fala:

---

<sup>18</sup> A realização da atividade como foi esperada pela professora realmente não está correta; o que não é percebido é o processo de aprendizagem da criança.

A hipótese segundo a qual a escrita numérica é o resultado de uma correspondência com a numeração falada, conduz as crianças a resolver notações não-convencionais. Por que isto ocorre? Porque a diferença da numeração escrita da numeração falada está em que esta última não é posicional. (LERNER; SADOVSKY, 2001, p. 94)

Por outro lado, as autoras compreendem ainda que:

A apropriação da escrita convencional dos números não segue a ordem da série numérica: as crianças manipulam em primeiro lugar a escrita dos “nós” – quer dizer, das dezenas, centenas, unidades de mil..., exatas – e só depois elaboram a escrita dos números que se posicionam nos intervalos entre estes nós. (LERNER; SADOVSKY, 2001, p. 87)

Baseados em Lerner e Sadovsky (2001), afirmamos que o aluno não se apropriou do conhecimento da escrita dos nós, na realização de sua atividade, e utiliza representações que já conhece para registrar o valor falado. Caberá, assim, ao professor, intervir na atividade proposta toda vez que constatar que a criança não tem condições de desenvolver, sozinha, estratégias que levem à solução do mistério que deve descobrir. Por isso, afirmam as pesquisadoras que o professor precisa conhecer o processo de construção do conhecimento pela criança. Lerner e Sadovsky (2001) baseiam-se no fato de que, mesmo antes do número, o aluno já possui hipóteses sobre sua construção:

Evidentemente, não é tarefa fácil descobrir o que está oculto na numeração falada e o que está oculto na numeração escrita, aceitar que uma coisa não coincide sempre com a outra, determinar quais são as informações fornecidas pela numeração falada que resulta pertinente aplicar à numeração escrita e quais não, descobrir que os princípios que regem a numeração escrita não são diretamente transferíveis à numeração falada. (LERNER; SADOVSKY, 2001, p. 97)

O CPC envolve uma gama de conhecimentos, entre os quais o conhecimento curricular, que, por sua vez, se refere também ao domínio dos materiais didáticos que se fazem necessários, pois são recursos que o professor pode utilizar para melhor explicitar e exemplificar suas aulas. No caso do professor polivalente, que leciona para crianças, a necessidade de propiciar múltiplas situações de busca de significado é fundamental e, nesse sentido, o uso dos materiais didáticos como recursos podem auxiliar na representação desse número por agrupamentos.

Com a finalidade de que a criança compreenda a regularidade do SND, as experiências que levem à observação de trocas e mudanças para composição do valor posicional poderiam

ser uma importante alternativa para a aprendizagem do aluno, porém Glória diz que não gosta de usar essas alternativas em sala de aula.

Piaget (1978) defende o uso de materiais como recurso importante nessa fase da aprendizagem, pois a criança em idade escolar de 7 a 11 anos se encontra no período das operações concretas, e a passagem da ação à operação se materializa a partir das suas interações com o meio, incluídos aí, pedagogicamente, os materiais concretos estruturados e não estruturados. É a fase em que ela inicia a aprendizagem de conhecimentos formais mais elaborados. Kamii (2004), apoiada nos trabalhos de Piaget, esclarece que a criança precisa utilizar objetos concretos com o objetivo de desenvolver o raciocínio lógico-matemático.

Para Shulman (1986), o CPC é o conhecimento que proporciona ao professor condições de tornar a aprendizagem mais fácil ou mais difícil ao aluno. Os exemplos que apresentamos a seguir, a partir dos dados coletados nos encontros com duas professoras, ilustram essas situações apontadas pelo autor.

No primeiro, a professora Francisca, há quatro anos no exercício da profissão, demonstra dificuldades para perceber possibilidades de explorar as situações nas quais os alunos se sentem envolvidos, enquanto no segundo, a professora Isabel, que já está quase se aposentando, mostra como aproveita os momentos de motivação de seus alunos para explorar os conteúdos matemáticos.

Durante nossos encontros, a professora Francisca sempre reclamava de que seus alunos não queriam fazer nada, que ficavam apáticos, desinteressados e desmotivados, o que lhe causava muita agonia e questionamentos. Dizia não compreender o porquê, mas reconhecia que era difícil motivá-los.

Em um dos relatos que faz de suas aulas, a professora Francisca conta que seus alunos ficaram agitados ao saber que iriam fazer um passeio que o município havia proposto: levar os alunos ao zoológico da cidade vizinha. O fato de que queriam saber muitos detalhes do passeio dificultou que ficassem quietos e, a esse respeito, diz:

Maldita a hora que eu falei sobre o zoológico, ficaram loucos. (P8 - Francisca)

Francisca se mostrou irritada com a situação e não contou com a possibilidade de explorar didaticamente esse momento de motivação da ida ao zoológico para vincular as atividades que desenvolvia ao tema que, no momento, era o motivo principal do interesse dos alunos. Com essa postura, revela uma concepção tradicional que descarta, no ato de ensinar, a



participação do aluno como também seus interesses. Não descobriu o motivo<sup>19</sup> que os alunos teriam para continuar trabalhando na aula com entusiasmo.

O fato de não aproveitar a oportunidade resultou na impossibilidade de continuar desenvolvendo as atividades na sequência que havia programado. Além disso, gerou inúmeros conflitos entre ela e os alunos, na tentativa frustrada de fazê-los retornar aos exercícios, ao invés de buscar oportunidades de ensino e de talvez mudar sua programação para melhor aproveitar a motivação de seus alunos.

Sem encontrar os motivos dos alunos, as aulas podem tornar-se desinteressantes. Ferreira *et al* (2011, p. 6), em pesquisa realizada com 140 alunos de 6º a 9º ano, visando a identificar suas percepções em relação à matemática, questionou-os: Gostam das aulas de matemática? Por quê? A conclusão foi a seguinte:

As respostas evidenciam que o ambiente de sala de aula não é estimulante para a maioria dos alunos (130) e outros 60 alunos afirmam não gostar por sentir dificuldade para aprender, pelo fato de os colegas perturbarem as aulas ou pelo número de aulas semanais. Contudo, ainda encontramos 99 alunos que afirmam gostar das aulas. (FERREIRA *et al*, 2011, p. 6)

Essas questões levantadas por Ferreira *et al* retratam algumas das condições observadas pelo relato da aula de Francisca, pela perturbação geral em que se transformou a aula por ter-se tornado pouco estimulante para maioria dos alunos. Aproveitar, no roteiro pré-estabelecido, as relações que podem ser exploradas com o contexto do zoológico não fizeram parte de seus procedimentos. O livro didático utilizado com a turma contém, inclusive, um texto que faz referência ao zoológico e que não foi sequer mencionado. Essa seria uma oportunidade para que a aula se tornasse estimulante para os alunos. Além de não aproveitar essa oportunidade de estímulo, a professora disse que “perdeu” muito tempo para colocar a sala em “ordem”.

No segundo exemplo, a professora Isabel conta que, durante a mais recente campanha eleitoral, começou a ter problemas com os popularmente chamados santinhos<sup>20</sup>, os quais foram proibidos de ser levados pelos alunos para a escola.

Mesmo avisados da proibição, os alunos acabavam levando-os insistentemente para a escola, e Isabel foi guardando os santinhos conforme eram recolhidos durante a proibição, até

---

<sup>19</sup> O motivo é o que direciona a atividade, “coincidindo sempre com o objetivo que estimula o sujeito a executar esta atividade, isto é, o motivo” (LEONTIEV, 2001, p. 68).

<sup>20</sup> Pelo seu tamanho, os minifolhetos com fotos de propaganda dos candidatos a eleições são popularmente chamados por “santinhos”.

que teve a ideia de utilizá-los para trabalhar conteúdos de matemática. Aproveitando o interesse dos alunos pelo material, organizou com seus alunos um jogo de bafo<sup>21</sup> e, a partir daí, passou a trabalhar conteúdos de matemática, tal como fez com a adição e subtração. A fala que segue traz seu relato sobre os procedimentos:

Ganhei três santinhos dele [aluno A], mas devia um que ele [aluno B] me emprestou, com quantos santinhos vou ficar?  
Tenho dez santinhos e se ele vai colocar mais dez com quantos vou ficar?  
[...]. Tenho 9 santinhos e [...].  
Chegamos até 30 contando assim.  
Olha, foi uma semana [de trabalho] e acabou o santinho da sala de aula. (P10 - Isabel)

Com isso, ela solucionou o fato de levarem os “santinhos” e desviarem a atenção na sala de aula e trabalhou conteúdos de matemática utilizando situações-problema criadas a partir do foco de interesse dos alunos. Além do conhecimento curricular, que facilitou a ela uma visão do contexto educacional, pôs em prática seu conhecimento pedagógico na exploração do conteúdo específico que deveria trabalhar com seus alunos, ou seja, acionou seu conhecimento pedagógico do conteúdo.

A professora Isabel demonstrou, ainda, que seu conhecimento pedagógico geral possibilitou a compreensão de sua sala de aula e a tomada de atitudes de gestão do ensino para que a dinâmica das atividades ocorresse de forma planejada e organizada. Curi (2005) destaca que o conhecimento do professor deve ir além do conhecimento da disciplina: ele deve conhecer os alunos e seus interesses e ter conhecimento dos estilos de aprendizagem dos alunos, de suas dificuldades ou necessidades.

Shulman (1986) afirma que CPC é um conhecimento que sofre mudanças ao longo do tempo, dependendo da experiência do educador. Não é estático; pelo contrário, é flexível, pois propicia ao professor, a partir de suas reflexões sobre a prática, oportunidades de fazer e refazer sua forma de ensinar. Nesse caso específico, a professora Isabel, que conta com mais de 25 anos de trabalho como professora e coordenadora, mostra que é possível obter resultados dessa experiência, diferentemente de argumentos comuns aos contextos escolares sobre a cristalização dos vícios dos professores mais antigos ou em final de carreira.

A qualidade das experiências do professor vincula-se à amplitude do campo de conhecimentos acerca dos conteúdos matemáticos a serem explorados com seus alunos nas

---

<sup>21</sup> Jogo em que são colocadas várias cartas, uma sobre a outra, para que, batendo com a palma da mão, se procure virar o máximo de cartas. Ganha quem virar mais cartas.

situações didáticas disponibilizadas no processo de ensino. Conforme afirma Shulman (1986), os professores que apresentam domínio dessas categorias da base de conhecimento apresentam mais condições de realizar a escolha de materiais com os quais trabalharão em uma determinada situação, bem como de escolher o conteúdo e de contextualizar as suas aulas. Isso é o que observamos nesse comentário da professora Isabel.

Laura e Karolina falam sobre processos de ensino com abordagens diferenciadas, que, a nosso ver, ilustram nossa explanação e discussões sobre o CPC. Ambas ensinam para salas de primeiro ano e, como seguem um determinado sistema apostilado adotado pela Secretaria de Educação, estabelecem um significativo diálogo sobre o andamento e propostas de conteúdo presentes na apostila que utilizam, conforme segue:

[...] no primeiro ano você está terminando a apostila né, tem lá aquela atividade com o lixo reciclável o que acha que querem com isso? (P3 - Laura)

[...] tem o gráfico da família que está reciclando e da família que não está reciclando. (P4 - Karolina)

[...] então, com o produto que você tem na escola o que você está fazendo? (P3 - Laura)

Olha na verdade eu pedi para eles [os alunos] estarem desenhando no caderno os materiais que têm, quais são os metais. Para irem à lousa desenharem, mas trabalhar com o material assim concreto, para eles fazerem não. (P4 - Karolina)

Era para eu trabalhar com brinquedo, mas pensei que fazendo a árvore todos iam trabalhar. Vamos usar o material reciclado da própria escola. Todos iam contar. [...] e outra, você tem de levar a criança a pensar, a questionar, muitas vezes eu faço, faço grupo, quantos quilos você tem e seu colega tem quanto, juntos da quanto? Você vai questionando eles, quem tem mais, quem tem menos? (P3 - Laura)

[...] nós fizemos assim, na escola como tem os lanches, desocupam as garrafas né, cada aluno pegava uma garrafa [pet] e fomos ao pátio para ver o que tinha mais de reciclável, fomos montar uma árvore de natal com as garrafas, nós tiramos as tampinhas, abrimos as garrafas, cortamos as garrafas, aí medimos as garrafas, fizemos a maior e a menor, 20 tamanhos, aí classificamos, medimos, cortamos, aí fomos no pátio procurar o que vamos colocar, para fazer o tronco, para ficar em pé. Primeiro fomos procurar a base, achamos o vaso que estava jogado, colamos com fita crepe, andamos, procuramos, se por acaso na escola não tinha alguma coisa de metal que desse para fazer o tronco, aí o tio [segurança] apareceu lá com um cano de metal, cortamos as folhas nas garrafas, dobramos e fizemos igual o pinheiro, pegamos as tampinhas que ia ser igual a bolinha de enfeite, quais serão as tampinhas? Tem 7 cores, como vamos furar as tampinhas? Como vamos pendurar as tampinhas? Pedi para alguém furar. Meu marido furou com dois furinhos e penduramos, você vê quanta coisa trabalhamos só com reciclável.

Quantas tampinhas, a seleção de cores, quais as cores que tem mais, desde a semana passada. Essa semana começamos a montar ela [a árvore] conforme havíamos planejado. Mas o que vai em cima? A estrela, nós fizemos a estrela, recortamos, colamos com caixa [de papel]. (P3 - Laura)

Como?! faz a árvore com a garrafa? [...] você abriu uma garrafa ao meio? (P4 - Karolina)

Nessa atividade com materiais recicláveis, sobre a qual e por meio da qual as professoras trocam experiências, constata-se que uma simplesmente trabalha o conteúdo no quadro por meio de desenhos apontando às crianças os tipos de materiais que podem ser reciclados; a outra vai em busca, na escola mesmo, de material reciclável e monta uma árvore de natal, que também é um assunto contextualizado, já que estávamos no final do ano.

Na atividade da árvore, as próprias crianças realizaram a reciclagem, enquanto a professora instigava seus alunos a relacionar a atividade ao conteúdo matemático no andamento das ações, ciente dos benefícios que esse processo de interação pode trazer. Esse exemplo faz Karolina repensar suas atividades diante das possibilidades exploradas pela colega de trabalho. Fica visível o repertório de opções que Laura apresenta por ter o conhecimento pedagógico do conteúdo que deveria ensinar. Laura esteve atenta ao processo de preparação e condução da atividade. Nesse sentido, Curi (2005, p. 36) destaca que “o conhecimento do professor é apresentado como um conhecimento dinâmico e contextualizado, um saber que se revela na ação e se situa num dado contexto”.

Observamos também que a professora Karolina só ficou conhecendo a atividade que a companheira de trabalho realizou graças às discussões no grupo de estudo. Apesar de estarem todo dia no mesmo prédio, que é um prédio pequeno, e no mesmo horário de trabalho, essa troca de experiência não é comum. Nesse sentido, Shulman (1987) declara que:

Uma das frustrações do ensino como uma ocupação e profissão é a sua extensa amnésia, individual e coletiva, a consistência pela qual as melhores criações de seus praticantes perdem-se para ambos, colegas contemporâneos e futuros. Diferentes campos, como arquitetura (a qual preserva suas criações em ambos planos e edifícios), do direito (que constrói uma gama de opiniões e interpretações), medicina (com seus registros e estudos de casos), o ensino é conduzido sem a presença de colegas. É um vazio na história da prática. (SHULMAN, 1987, p. 12)

Diante do relato da colega, a professora Karolina reconheceu as possibilidades de ensinar de modo diferente daquele que adotou. Essa interação e troca de experiências foi favorável para que percebesse outros exemplos de trabalho e para analisar a sua atuação.

A professora Laura motivou seus alunos na realização da atividade proposta pelo livro didático e foi além do que o livro propõe. Shulman (1987) ressalta que o professor que tem conhecimento de currículo tem condições de ir além do que lhe é proposto, neste caso, o livro didático.

Laura fez com que o ensino do conteúdo que planejou trabalhar ocorresse com qualidade quando o adaptou e transformou o conhecimento do conteúdo em conteúdo para o ensino; para isso utilizou seus conhecimentos, os conhecimentos dos alunos e o contexto, tendo em vista a época natalina. Demonstrou também possuir conhecimento pedagógico geral, quando demonstrou que conhece seus alunos e que acredita que eles têm condição de realizar uma atividade. Assim, investiu na confecção da árvore, que demorou alguns dias para ser finalizada, percebeu e administrou a possibilidade e o melhor aproveitamento da atividade do grupo, questionou seus alunos sobre conteúdos de artes, matemática e português. Com sua capacidade de gerenciar o grupo, conseguiu realizar uma atividade interessante e explorou os conceitos de forma bem organizada.

Neste caso, Laura demonstra possuir conhecimento pedagógico do conteúdo quando ultrapassa o conhecimento do conteúdo específico e se volta ao modo de ensiná-lo, pela exploração das ideias e explicações experienciadas na ação que tornou a matéria compreensível e de fácil assimilação.

Referindo-se a Shulman, Wilson e Richert (1987), Mizukami (2004, p. 3) ressalta uma preocupação afirmando que, enquanto inferimos, por meio do pensamento do professor, que ele tenha “conhecimento de seus alunos, do currículo, do processo de aprendizagem usado para tomar decisões, permanece obscuro o que as professoras sabem sobre os conhecimentos de suas áreas específicas e como eles escolheram representar a matéria durante o ensino”.

Na sequência, discutimos as evidências obtidas, a partir de algumas das declarações de professoras dos segundos anos que participaram da pesquisa, quanto ao conhecimento do conteúdo específico relacionado ao SND, com as quais esse conteúdo foi mais trabalhado nos encontros.

### **3.2.2. SND – Conhecimento do conteúdo específico**

Nos encontros com as professoras do segundo ano, percebemos que as participantes dos dois grupos, duas do G1 e duas do grupo G3, apresentavam dificuldades na compreensão do sistema de numeração decimal. As ocorrências levantadas nesses grupos permeiam as

discussões a seguir desenvolvidas sobre os conhecimentos do conteúdo específico, conhecimento curricular e conhecimento pedagógico geral.

Em comum, as quatro professoras apresentam o fato de serem todas formadas em Pedagogia e lecionarem para os segundos anos na mesma escola, além de revelarem dificuldades comuns para ensinar as questões relativas ao agrupamento, reagrupamento, valor posicional e decomposição numérica, entre outras que não serão objeto das discussões que seguem.

Na tabela 4, apresentamos os eventos relacionados à presença ou ausência de conhecimentos específicos sobre o SND, sintetizados a partir dos comentários das professoras.

**Tabela 4. Presença ou ausência de conhecimento do conteúdo específico explicitado pelas professoras durante os encontros<sup>22</sup>.**

<b>Categoria</b>	<b>Indícios encontrados nas falas das professoras</b>	<b>Professoras</b>	<b>Incidência</b>
Conhecimento do conteúdo específico	Desconhecimento da história do SND e sobre o porquê de nosso sistema de numeração ser de base dez.	P2 P5 P12 P7 P8 P3 P6 P9	100%
	Dificuldades em estabelecer relações do sistema de numeração decimal com o sistema monetário.	P2	
	Equívocos ao ordenar os números decimais na reta numérica.	P2	
	Memorização das técnicas para divisão e conseqüente valorização dos passos da divisão para domínio da utilização do algoritmo em detrimento da compreensão.	P2 P1	
	Desconhecimento de formas diferenciadas para solução de atividades de divisão, como método longo, americano, entre outros.	P2 P7	
	Não compreensão do processo de operações com reserva (“vai um” e “empresta um”).	P12 P7 P8	
	Equívoco com a representação numérica e sua relação com a quantidade na utilização da escrita em variadas linguagens.	P3 P11	
	Ausência de percepção do conhecimento do aluno para o desenvolvimento de atividades envolvendo o SND.	P4 P5	
	Não reconhecimento da decomposição como via facilitadora para o cálculo mental.	P7 P8	
	Dificuldade em reconhecer o agrupamento e reagrupamento para a composição da representação numérica.	P7 P8 P12	

Fonte: Discussões realizadas nos encontros com as professoras (2010).

Obs.: Para o cálculo, foi considerado o total de eventos sintetizados a partir das manifestações das professoras.

Dos dez eventos sintetizados a partir das manifestações dos sujeitos, não foram encontrados indicativos de domínio do conhecimento do conteúdo específico no que diz respeito ao SND. Do mesmo modo, os dez sujeitos se mostraram com dificuldades variadas e estruturais sobre o conteúdo em questão quanto aos fundamentos básicos para a compreensão dos conceitos e, conseqüentemente, para seu ensino.

<sup>22</sup> As evidências das tabelas referem-se às falas de todas as professoras. Para as discussões, foram destacadas, no texto, as falas das professoras participantes dos grupos G1 e G3.

Barreto (2005, p. 1) destaca, em seu trabalho de pesquisa, que o sistema decimal é um componente do currículo das séries iniciais do Ensino Fundamental considerado de suma importância. Em nossa cultura, os números, as medidas e as operações fundamentais têm-no como base.

Isso se confirma nas análises feitas no início deste capítulo quando da distribuição dos conteúdos segundo a carga horária dedicada a cada um: de um total de 152 h/a (hora aula) trabalhadas com conteúdos matemáticos, em 76 dias letivos de 2 h/a cada, os conteúdos de Números e Operações ocuparam 121 horas no total, resultando em torno de 79,7% do tempo. As constatações do desconhecimento do conteúdo específico das professoras acerca de um tema sobre o qual se estrutura quase a totalidade da formação matemática de seus alunos trazem a nós motivos para profundas preocupações.

As falas que são destacadas para as discussões seguintes são de quatro professoras que, apesar das características comuns (formadas em Pedagogia e lecionam para salas de mesma série), apresentam diferenças significativas. Quando se trata da experiência docente, das quatro professoras do segundo ano, apenas uma tem mais de quinze anos de magistério, uma tem sete anos e as outras duas têm menos de quatro anos na profissão. Estas duas estão, portanto, em “início de carreira”. Segundo Tardif (2002), o iniciante é aquele que se apresenta entre o primeiro e quinto ano de trabalho, fase em que está adquirindo experiência. Suas dificuldades se mostram, entretanto, num mesmo nível, fato que, a nosso ver, inspira preocupação redobrada, visto que a experiência adquirida no exercício da docência, destacada por Shulman (1986) como um diferencial da formação profissional, nestes casos não se confirma.

Pelas falas das professoras, podemos ver explicitadas algumas de suas dificuldades:

[...] eu ia trabalhar a adição com parcela né, unidade e dezena, e pensei meu Deus como vou fazer isso? Eu não sabia não, que vai um [não compreendia o processo de vai um]. (P12 - Lígia)

[...] Nossa é difícil para eles entenderem [agrupamento reagrupamento] né. (P8 - Francisca)

[...] Depois da parte do material tem o agrupamento de ideias que é a dezena, lá tem os palitinhos para fazer o agrupamento, eu comprei para eles o palito de sorvete para levar para sala e para ver se facilita para eles na hora de fazer agrupamento, eles não conseguem, porque só olhando na apostila eles não conseguem sabe [...]. (P12 - Lígia)

As dúvidas quanto ao trabalho com adição de parcelas, agrupamentos e reagrupamentos fica claramente explicitada.

A complexidade de se trabalhar o sistema de numeração decimal com crianças de 1ª a 4ª séries é apontada por Kamii e Sally (2003, p. 34) e fundamentada na seguinte argumentação:

[...] os dois sistemas de unidades e de dezenas consistem na síntese de dois tipos de relações: ordem e inclusão hierárquica. O sistema de dezenas, contudo, está num nível mais alto de abstração, já que uma unidade dez precisa ser construída para então ser colocada nas relações de ordem e inclusão hierárquicas. E é apenas ao ter construído todas essas complexas relações que a criança pode ser bem-sucedida nas tarefas de reconhecimento do sistema posicional.

Em busca de realizar atividades que viessem ao encontro das dificuldades explicitadas, começamos uma conversa sobre o SND utilizando dados históricos para a compreensão do desenvolvimento da matemática. Ao perguntarmos, em momentos diferentes, para essas professoras sobre a evolução da história do desenvolvimento da matemática e, mais especificamente, do SND, elas responderam que não haviam ouvido falar a respeito. Ao conversarmos, as professoras se interessaram em ouvir e participar. Acharam curioso e interessante saber que existiram outros sistemas de numeração com outras bases, admiraram saber da base sexagesimal, que deixa influência em nosso registro de tempo, com a contagem das horas em 60 minutos, e em nosso sistema de medida dos ângulos. Outro exemplo que também acharam interessante foi a utilização, hoje em dia, dos computadores, que utilizam o sistema binário, em que a base é 2. Dambros (2006, p. 11) observa a esse respeito que :

Existe uma grande diferença entre o profissional exigido pelas diretrizes e parâmetros e o professor que está em sala de aula e mesmo o professor que está sendo formado. Em relação ao conhecimento histórico, alguns trabalhos mostram que o professor não conhece a história dos conteúdos que ensina [...].

A dificuldade dessas professoras se acentua pela falta de conhecimento do conteúdo específico. O conhecimento da história da matemática é recomendado por pesquisadores, como Miguel e Miorim (2004), D'Ambrósio (1998), Dambros (2006), entre outros, como condição do professor encaminhar e analisar seu trabalho.



As Diretrizes Curriculares de Matemática para a Educação Básica destacam a necessidade de discutir a História da Matemática como campo de estudo que abrange as dimensões da matemática. Pela via da história, compreende-se a ciência matemática desde suas origens, o que pode levar a melhor compreensão da matemática atual.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para a disciplina Matemática no Ensino Fundamental (BRASIL, 1997, p. 20) recomendam que os conceitos sejam abordados historicamente, pois “[...] o contexto histórico possibilita ver a matemática em sua prática filosófica, científica e social e contribui para a compreensão do lugar que ela tem no mundo”.

Shulman (1987) esclarece que é necessário que o professor saiba como ocorreu a constituição do conhecimento que ensina pela valorização do conhecimento da história do desenvolvimento dos conceitos.

Para Miguel e Miorim (2004), a condução do conhecimento matemático deve ser orientada pela História da Matemática para responder aos seus questionamentos e também promover o ensino-aprendizagem com significação. É pela história que o estudante terá informações do percurso do conhecimento matemático até aqui, e isso irá levá-lo a pensar nesse conhecimento de forma contextualizada, o que facilitará a aprendizagem, pois o aluno compreenderá como o conhecimento matemático se construiu.

Preocupados com isso, alguns pesquisadores, como D’Ambrósio (1998), Miguel e Miorim (2004), entre outros, defendem, além das orientações dos PCN (BRASIL, 1997), que, para melhoria da qualidade da Educação Matemática, para melhorar o tratamento dos conteúdos de Matemática, é importante a utilização da História da Matemática como recurso didático. É consenso entre esses autores que existem várias formas de utilização da História da Matemática em sala de aula, podendo tornar-se um recurso pedagógico essencial se for utilizada de forma que proporcione melhoria para a educação nessa área do conhecimento.

Para D’Ambrósio (1998, p. 29), “Uma percepção da História da Matemática é essencial em qualquer discussão sobre a Matemática e o seu ensino [...].” O conhecimento da História da Matemática certamente é uma das possibilidades de se constatar a origem e desenvolvimento dessa área do saber. D’Ambrósio (1998) afirma ainda que a História da Matemática é muito útil para todos os envolvidos com a educação, como alunos, pais, professores e comunidade em geral, além de situar essa disciplina em diversas épocas, como conhecimento cultural de um povo, com valores, crenças, hábitos e costumes. Acrescenta ainda que, desde tempos muito antigos até hoje, a Matemática auxilia em todo o desenvolvimento da humanidade em seus aspectos científico, tecnológico e econômico.

“A História da Matemática é um elemento fundamental para se perceber como teorias e práticas Matemáticas foram criadas, desenvolvidas e utilizadas num contexto específico de sua época. [...]” (D’AMBRÓSIO, 1998, p. 29-30). Conhecer a História da Matemática poderá possibilitar uma maior compreensão do desenvolvimento desses conteúdos, contribuindo para o gosto e valorização dessa disciplina. Portanto, ao se trabalhar a História da Matemática, leva-se o aluno a perceber que ela é uma construção humana e isso o faz pensar na possibilidade de ele mesmo fazer Matemática, de se sentir capaz. As tarefas passam a ter significado para o aluno, o que deve facilitar o acesso ao conhecimento matemático, propiciando a realização da aprendizagem.

Conforme os PCN de Matemática, conhecer a História da Matemática permite ao aluno perceber a Matemática como uma criação humana, bem como as necessidades e preocupações em todos os momentos históricos de toda a população mundial, cada qual com sua cultura diferenciada, e, desse modo, associar a matemática trabalhada no passado e a que se trabalha no presente da humanidade. Assim, o professor pode desenvolver atitudes favoráveis dos alunos em relação à matemática (BRASIL, 1997).

Conhecer as raízes históricas do assunto a ser trabalhado é fundamentalmente relevante e necessário para que os conceitos e conteúdos passem a fazer sentido para o aluno. Portanto, dentro da Educação Matemática é muito importante a compreensão do SND no processo da alfabetização em matemática. Dambros (2006) afirma que o conhecimento da historicidade do sistema de numeração decimal muda a forma de o professor compreendê-lo e ensiná-lo.

Quanto à utilização de materiais didáticos (MD) como apoio para o trabalho com o sistema de numeração decimal, Glória afirma não gostar e Lígia diz não conhecer outros MD além do material dourado Montessori, que havia na escola. Vera e Francisca disseram que já haviam utilizado materiais didáticos como o QVL e o ábaco em suas salas de aula, mas sem obterem bons resultados.

Na definição de Reys, citado por Nacarato (2005, p. 3), são considerados materiais didáticos “objetos ou coisas que o aluno é capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar. Podem ser objetos reais que têm aplicação no dia-a-dia ou podem ser objetos que são usados para representar uma ideia” *[sic]*. Em nossa pesquisa, observamos, entretanto, que raramente as professoras que frequentaram os grupos de estudos com as pesquisadoras utilizavam recursos didáticos além do livro-texto, quadro de giz, recortes e exercícios escritos para os alunos colorirem ou preencherem.

Diante dos relatos de algumas das professoras que diziam não conhecer os materiais didáticos ou mesmo sentir dificuldades de compreendê-los para sua utilização, esses passaram a ser utilizados nas sessões de estudo para o desenvolvimento do conteúdo. Nessas sessões, foram desenvolvidas atividades que incluíam a utilização de materiais didáticos estruturados<sup>23</sup> e não estruturados<sup>24</sup>, como o quadro valor de lugar (QVL)<sup>25</sup>, a sapateira<sup>26</sup>, o ábaco<sup>27</sup>, o material dourado<sup>28</sup> e palitos, entre outros, auxiliares para a compreensão do SND. Lerner e Sadovsky (2001) chamam a atenção para o fato de que a compreensão do sistema de numeração decimal não pode ser atingida apenas com explicações verbais sobre o valor das dezenas, centenas ou milhares.

Nas pesquisas voltadas à compreensão sobre o desenvolvimento da inteligência no indivíduo, Piaget (1987) investigou o processo de construção do conhecimento e se deteve também no processo de aquisição do pensamento lógico-matemático. De seus achados, consta que desenvolvimento e aprendizagem são resultados das interações do indivíduo com o meio e, portanto, para construir seu próprio conhecimento, a criança necessita dessa interação. O autor declara que a criança passa, desde seu nascimento, por diferentes estágios de desenvolvimento da inteligência: sensório-motor (0 a 2 anos), pré-operacional (2 a 7 anos), operatório concreto (7 a 11 anos) e operatório formal (12 anos em diante).

Suas descobertas e fundamentos têm sido de grande valia para o ensino, em especial para os professores das séries iniciais do Ensino Fundamental, como no caso dos sujeitos de nossa pesquisa, que ensinam crianças em idades que variam dos 6 aos 11 anos e buscam, via manipulação de materiais didáticos, opções para dar tratamento aos conteúdos.

Lerner e Sadovsky (2001) constataam que muitos esforços têm sido realizados para levar as crianças a compreender o sistema de numeração com os agrupamentos, os palitinhos, o ábaco, e outros. Para desmitificar a utilização desses materiais como fins em si mesmos e

---

<sup>23</sup> MD estruturados são materiais desenvolvidos para o trabalho em uma área específica do conhecimento.

<sup>24</sup> MD não estruturados são materiais desenvolvidos para outra finalidade, mas que são utilizados na área de educação, como os palitinhos de sorvete, as tampinhas de garrafa.

<sup>25</sup> O Quadro Valor de Lugar (QVL) é um dos materiais didáticos mais utilizados nas escolas brasileiras e de diversos países. O QVL é confeccionado normalmente a partir de um papel-cenário dobrado, formando dobras horizontais e separações verticais, que podem ser feitas com fitas.

<sup>26</sup> Ver página 60.

<sup>27</sup> Ábaco de pinos é um material constituído de um suporte sobre o qual são dispostos alguns pinos enfileirados e vários discos. Ele serve para representar números no sistema de numeração posicional [...]. Cf. (BITTAR; FREITAS, 2005, p. 240).

<sup>28</sup> O Material Dourado Montessori destina-se a atividades que auxiliam o ensino e a aprendizagem do sistema de numeração decimal-posicional e dos métodos para efetuar as operações fundamentais (ou seja, os algoritmos). Foi idealizado pela educadora italiana Maria Montessori. Também conhecido como material Montessori ou multibase 10.

aguçar a percepção de que, para que se constituam em meios para aquisição de conceitos, o professor deve propiciar diversificados momentos de mediação com os sujeitos da aprendizagem. Todas essas questões têm sido desafios constantes dos fóruns de discussão.

Durante as atividades que desenvolvemos com as professoras, rapidamente percebemos suas dificuldades em manusear e compreender a lógica de estruturação dos agrupamentos implícita nos materiais didáticos “recomendados” ou nas orientações de atividades presentes no sistema apostilado adotado pelas escolas municipais.

Assim também ocorreu com Lígia, que, ao tentar utilizar como recurso a sapateira, pergunta:

[...] esse [material] aqui para fazer soma como fica?  $5+7=$  [...]  $5+7+9=$  para elevar 2. Foi 2 ou foram 20? (P12 - Lígia)

Lígia se pergunta e busca afirmar para si mesma que não “vão dois”; “vão 20”.

Ao realizar outra atividade de desagrupar e “emprestar”, ao desagrupar uma dezena questiona:

Vamos colocar tudo na unidade? (P12 - Lígia)

Diz nunca ter tido acesso a esse material e que ainda não o havia usado em suas aulas. Na prática, no momento de utilizar a sapateira, demonstra que não está segura quanto ao processo de desagrupar. Para, analisa e questiona o que fazer.

Lígia demonstrou interesse em participar dos encontros. Para que pudesse garantir sua participação, desmarcou compromissos por duas vezes. Tentou fazer em sua casa um QVL e, pela dificuldade em medir e fazer dobraduras, não havia conseguido. Procurou-nos para fazermos juntas, visto que nos havíamos colocado à disposição no primeiro encontro.

Em um dos encontros, montamos o QVL, antes de Lígia se afastar de suas atividades por problemas de saúde.

A professora Francisca relata que, em suas aulas, esse tipo de recurso não dava resultado para trabalhar com crianças que tinham dificuldade em aprender o conteúdo e diz:

Quando vocês iam vir, eu pensei, não sei se é isso né? Eu pensei que vocês viriam aqui, para dar uma solução, para achar um jeito para gente ensinar aqueles que tinham dificuldade, eu pensei que era isso. Porque, não

desmerecendo o trabalho de vocês, isso a gente já faz e mesmo assim não prende a atenção das crianças. (P8 - Francisca)

Em seguida, passa a falar sobre sua experiência quando tentou trabalhar com o ábaco:

Eu achei que ficou meio tumultuado né, porque aqueles que não sabem já não querem estar tentando, e os que sabem fazem muito rápido, eu pedi para auxiliarem os que não sabiam, só que aí eles acabam fazendo. Eles não têm confiança para ajudar, eles já querem fazer, e os que não sabem nem tentam mesmo, é a mesma realidade. (P8 - Francisca)

Questionamos se ela já havia procurado outras estratégias de trabalho, como organizar a sala em grupos, em duplas, e pedimos que, em caso de resposta afirmativa, nos relatasse como havia trabalhado:

Já fiz isso. Colocar o que tem dificuldade junto, não aí [é que não dá certo] a primeira coisa que eles fazem é falar tia eu não sei. Eu não respondo [...] eu fico: vamos tentar [...] e não, eu fico pega aqui...e não pegam, menino não quer. Isso é frustrante. Então o negócio aqui é geral. (P8 - Francisca)

Além de Francisca quase todas as professoras disseram em algum momento que os alunos não querem nada, estão desmotivados, desinteressados, entre outras justificativas.

Quanto a esse tipo de argumentação, Ferreira *et al* (2011, p. 8) questionam: “Será que os alunos são realmente desinteressados quando se trata de aprender Matemática?”. Nas conclusões de seu trabalho, constata que:

Os alunos, ao contrário do que acreditam os professores, têm consciência de seu papel no processo de ensinar e aprender Matemática. Sabem que seu comportamento, maior ou menor empenho e organização são definitivos nesse processo. Percebem que os professores merecem ser tratados com respeito e que suas atitudes em classe bem como a de seus colegas nem sempre são adequadas. Contudo, percebem claramente que, nem sempre, seus mestres agem como esperavam: com paciência, interesse e boa vontade, construindo e desenvolvendo aulas interessantes e criativas.

Diante da sugestão para que utilizasse materiais para trabalhar e das perguntas se conhecia o jogo do “nunca dez”<sup>29</sup> ou se já havia feito alguma tentativa neste sentido, Francisca nos fala:

Jáaaa ... [material] de canudinho de refrigerante cortado..., mas [as crianças] nem tentam, é difícil, tô falando que é difícil, é difícil. (P8 - Francisca)

Quanto à utilização do jogo “nunca dez”, na sala de aula, a professora Vera intervém:

Não [jogo com os alunos], mas eu conheço [...], eu já fiz, se você junta dez, é cor né, então troco por uma dezena, é o “nunca dez” né [...] fiz uma vez com argila, dá para pôr palito e tudo.

.....

Eu já tinha visto sim [o material] na época da outra diretora. Faz tempo, nós manuseávamos de dois em dois. (P7 - Vera)

Considerando que, com a utilização do jogo, se cria um ambiente propício à participação dos alunos nos grupos, conversamos sobre sua utilização quando a professora reclamava da falta de interesse dos alunos. Após os esclarecimentos de Lerner e Sadovsky (2001) sobre o valor das propriedades do jogo para exploração das regularidades presentes nas sequências numéricas para a compreensão da estrutura e organização do SND, Francisca relata como havia feito com os canudinhos de refrigerante. Diz que havia cortado em rodelinhas para encaixar no palito de churrasco. Deixa claro o grau de dificuldade que esse tipo de manuseio provoca e ficam implícitos os motivos que podem ter levado seus alunos a não se envolverem nas atividades que propunha.

Durante as oficinas, no uso da sapateira para o processo de agrupamento, reagrupamento e desagrupamento com canudinhos de refrigerante amarrados com elásticos, observamos que, nas tentativas que faziam ao manusear o material, Francisca e Vera se mostravam surpresas e demonstravam não compreender os mecanismos “empresta um” e “vai um”. Desconheciam que

O uso da sapateira (com os amarrados) e do jogo do “nunca dez”, auxilia na compreensão do significado do “vai um”. Esse jogo, que deve ser usado para o estudo do sistema de numeração decimal [...], [se estrutura em desenvolver

---

<sup>29</sup> É um jogo que serve para o trabalho com a base do SND e recebe essa nomenclatura porque a regra é nunca ter um monte de dez unidades.

o] [...] procedimento, de deixar amarrados os montes de 10, [que] é interessante pelo fato das crianças, ao olharem a “sapateira” perceberem que, se temos 7 amarradinhos na cada das dezenas, eles representam 7 grupos de 10, ou seja 70 unidades. (FREITAS; BITTAR, 2005, p. 59)

Foi com atividade semelhante a essa que as professoras perceberam o que realmente significa o “vai um” e realizaram subtração com reserva para compreender o significado do “empresta um”. Nesse momento, percebemos que as professoras tiveram uma reação diferente, de descoberta. Francisca mudou o semblante; pareceu ter esclarecido o que procurava e, nesse momento, pegou novamente o material para manusear. Nos agrupamentos de 10 unidades e reagrupamento das 100 unidades, ao fazerem o pacote de uma centena, percebemos que as professoras demonstraram insegurança e depois admiração por verem esclarecidos, com o uso dos materiais, alguns dos assuntos que elas trabalhavam diariamente em sala de aula.

Freitas e Bittar (2005) afirmam que o uso de diversos materiais didáticos contribui para a aquisição de conceitos do SND. Cabe ao professor utilizar os materiais disponíveis, iniciando-se pelos materiais não estruturados, como pedrinhas ou tampas de garrafa, associando seu uso com os materiais estruturados, tais como o material dourado, QVL, ábaco, sapateira, entre outros, para daí estabelecer o registro e a utilização dos algoritmos formais com significado.

Em suas falas, Francisca demonstra que, antes das vivências com o grupo, havia trabalhado o QVL apenas anotando unidade, dezena e centena no quadro negro, sem que houvesse momentos de interação dos alunos com o material e sua interface com a estrutura do sistema decimal, porém ela acreditava ter trabalhado da forma mais conveniente.

Nos encontros seguintes, tanto Francisca como Vera confirmam o que havíamos percebido: não haviam trabalhado em sala com materiais didáticos, ao contrário do que haviam afirmado quando foi proposta a utilização do ábaco, QVL e sapateira:

Não [fiz material]. Foi só aquele mesmo [que havia estampado no livro]. Antes havia trabalhado com fita no quadro, eu não tinha montado aquele cartaz não. (P8 - Francisca)

Eu já tinha visto quando eu era criança que o pai da aluna fez de argila. (P7 - Vera)

Francisca disse que desconhecia como trabalhar com o QVL, o que também havia ficado evidente no manuseio do material, pois o fazia demonstrando dificuldade para agrupar e desagrupar.

Vera e Francisca procuravam, talvez como uma forma de defesa pessoal ou profissional, convencer-nos de que já conheciam e de que já haviam trabalhado com o ábaco e o QVL em suas aulas. Mesmo que implícito, há um sistema de cobrança e avaliação do trabalho docente na estrutura educacional, o que gera nos professores a necessidade de defesa, observada nos primeiros encontros que tivemos. O fato de as professoras nos afirmarem posteriormente que não conheciam os recursos sinaliza a relação de confiança que se estabeleceu no decorrer dos encontros entre as pesquisadoras e as professoras.

Nos primeiros encontros, percebemos que Vera e Francisca acreditavam que o uso dos materiais didáticos fosse adequado apenas para os alunos que já dominam as regras do sistema decimal; pelos alunos que já sabem fazer as atividades. Não acreditavam que poderiam ser adequados para o trabalho com alunos que apresentavam dificuldades em relação ao conteúdo.

Percebidos os equívocos acerca do uso do material, as discussões sobre o papel dos materiais no ensino da matemática como recurso que pode ser utilizado pelo professor conduziram a professora Francisca a se propor confeccionar e utilizar o ábaco com seus alunos em sala de aula.

Centurión (1994, p. 43) incentiva o trabalho com ábaco afirmando que sua utilização é adequada, que “atualmente o ábaco tem sido usado em sala de aula, para facilitar a compreensão do nosso sistema de numeração, e conseqüentemente, os cálculos”. A autora afirma ainda que, com sua utilização, podemos reproduzir o que os antigos povos hindus fizeram quando tentaram escrever a ação do ábaco na linguagem numérica. E, segundo ela, foi isso que resultou na invenção de nosso sistema posicional.

Francisca pediu que seus alunos trouxessem materiais reciclados de casa para a confecção dos materiais com as crianças e relatou, posteriormente, que eles se sentiram parte integrante de todo o processo. Ela conta que fez com os alunos assim como havia sido orientada nos encontros.

Após a reestruturação de suas concepções acerca de seu papel em relação aos materiais de ensino e ao desenvolvimento das atividades propostas, Francisca nos falou que seu trabalho de montagem do ábaco e o trabalho com a representação das quantidades, segundo o SND, por seus alunos, foram um sucesso. Acrescentou que, ao contrário do que relatara antes,



os alunos haviam interagido por quatro horas seguidas com essas atividades e continuaram motivados.

No primeiro dia de nossos encontros, solicitamos aos sujeitos que, se possível, realizassem algumas das atividades ali propostas com seus alunos e que dessem um retorno ao grupo para que pudéssemos discutir e, se preciso, reavaliar a atividade. Nesse sentido, para discutirmos os resultados, Francisca relata que:

Até aqueles [alunos] que não sabem eu vi que eles ficaram interessados em montar. Eles disseram esse é o meu [...] ficaram meio inseguros mas tentaram fazer. Dessa vez foi melhor porque a outra eu expliquei na lousa. Cada um tinha o seu [...] aquele ábaco que você deixou era o meu modelo, falei até eu vou fazer [...]. Eles que cortaram. Tia está bom? Está ótimo. Eles iam cortando e o modelo ia passando para tirarem o tamanho, então tem um maior e outro menor. Eles ficaram doidos para levarem embora, falei não deixa aqui [...] [eles estavam motivados, trabalhamos por] quatro horas, quatro horas e digo se tivesse mais tempo [...] a hora que a mulher [da cantina] chamou eles para lancharem eles disseram ahhhhh!!! Era bagunça [na sala], mas era organizada. (P8 - Francisca)

D'Ambrósio (2005, p. 20) afirma que, “Na avaliação da eficácia de professores em serviço, percebemos que uma das grandes dificuldades é a sua falta de compreensão do conteúdo de Matemática.”. De fato, Francisca passou a se interessar em levar o material para sala de aula quando visualizou a possibilidade de esclarecer o agrupamento, reagrupamento, o desagrupamento, o “pedir emprestado” e o “vai um”. Isso reforça a ideia de que a mediação de professores que tenham conhecimentos dos conteúdos e dos instrumentos utilizados para se ensinar matemática é imprescindível para que exista um bom desenvolvimento do aluno.

Referindo-se aos alunos, Francisca afirma que:

Teve aquele mais sabido que foi à frente, todo mundo quis fazer, fiquei quatro horas fazendo e eles sem perder o ritmo, eu fui deixando [...] a Beatriz a menina mais aplicada que tenho, ela disse: tia vamos trazer tinta e a gente pinta a caixa, agora essa semana nós vamos pintar e separar pelas cores. (P8 - Francisca)

Segundo Shulman (1986), tanto o domínio do conteúdo matemático como a metodologia utilizada para a aplicação desses conteúdos são muito importantes para o ensino de qualidade que almejamos. Falando da formação de professores, declara que estes necessitam de uma fundamentação sólida do conhecimento do conteúdo para que suas competências possam ser desenvolvidas. Além do conhecimento do conteúdo específico da

matemática, o domínio do conhecimento pedagógico é extremamente importante para que obtenham o conhecimento pedagógico do conteúdo, que lhes permitirá transformar os conhecimentos científicos em conhecimentos apropriados ao ensino, de modo que estejam ao alcance dos alunos.

Shulman, Wilson e Grossman (1989, p. 28) destacam:

O conhecimento, ou a falta dele, no que diz respeito ao conteúdo, pode afetar nas críticas que os professores fazem do material didático, como eles selecionam esse material para ensinar, como eles estruturam seus cursos e como eles conduzem o processo de instrução.

O saber do professor sobre o conteúdo influencia o processo de transformação do conhecimento na hora de ensinar, porque o saber sobre o conteúdo está relacionado ao saber do conteúdo pedagógico. Para Shulman (1986), o conhecimento da matéria refere-se à quantidade e organização do conhecimento por si só na mente do professor, e o conhecimento pedagógico do conteúdo é a forma de representação e transformação da matéria de ensino que torna esta mesma matéria compreensível ao aluno. Portanto, se o professor não domina o conteúdo, terá dificuldades de promover a compreensão de modo satisfatório.

Francisca ainda relata que

Essa [experiência com o ábaco é mais prática] eu montei com eles né. Eles adoraram, foi um perrengue, era papel para todo lado, canudo...ohhhh. [...] foi bem melhor com as tampinhas né. Porque cada um tinha o seu. Porque eles pegando, pegando eles compreendiam melhor. Clareou bastante. É como a professora [Vera] falou tem aqueles que não querem. Mas, nossa, os outros estavam com tanta dificuldade já deram uma avançada. (P8 - Francisca)

Quando a professora convida seus alunos para a montagem do material, ela os envolve, o que facilita a aprendizagem pela motivação dos alunos. A esse respeito, Curi (2005) ressalta que é preciso fazer com que a construção do conhecimento tenha significado para o aluno utilizando materiais, explicações, ilustrações e recursos que facilitem a compreensão do conteúdo pelo aluno.

Depois dessa experiência, Francisca oferece os ábacos para Vera usar, e diz que a Glória [professora do outro período] deve ter usado. E analisa:

O ano que vem, aí, já pode [posso] usar no começo [do ano]. (P8 - Francisca)

Francisca faz planos para o próximo ano: pretende utilizar esses recursos desde o começo do ano letivo para o desenvolvimento de atividades com o SND. A professora Vera, que não se mostrava tão interessada, após verificar o trabalho de Francisca, explica que também havia confeccionado os ábacos com seus alunos e que havia pedido a seu esposo que furasse as tampinhas em casa com furadeira. Quando falamos a ela que isso poderia ser perigoso e muito trabalhoso, ela pergunta:

Francisca, como você faz? (P7 - Vera)

Francisca explica que ela deve furar com a ponta de uma faca quente; que seus alunos também queriam furar, mas ela preferiu levar para casa para evitar que se machucassem.

Com essa experiência, podemos perceber que é na própria escola, no trabalho do professor, que as questões de ensino ganham força quando analisadas, questionadas e discutidas. É no processo de formação contínua e nos momentos de interação, em que ocorrem as discussões a respeito das dificuldades específicas enfrentadas pelo professor, que estes podem trocar experiências.

Vejamos a fala de Vera:

[...] eles [os alunos] gostam dessas coisas. [...] Levei para sala de aula, eles gostaram, aqueles que estavam ali sabe, participando. Eles compreenderam, mas tiveram outros que não tiveram interesse [...] uns cinco alunos. Poucos.  
(P7 - Vera)

Lerner e Sadovsky (2001) constataam, por meio das dificuldades de acesso ao sistema de numeração pela criança, que ocorre falta de vínculo entre “vai um” e “peço emprestado” com unidades, dezenas e centenas e ressaltam que, para estas, é um enigma a relação entre o agrupamento e a escrita numérica. Trabalhar com essas dificuldades demanda permanentes estudos por parte do grupo de professores da escola e a oportunidade de trocas de experiências e socialização da compreensão de cada caso estudado. Nos poucos encontros propiciados pelas pesquisadoras, já se puderam notar alguns resultados possibilitados por esse processo de socialização dos saberes e experiências adquiridos pelo grupo.

Vera diz que vai trabalhar com seus alunos, quando nos relata uma possível atividade:

[...] igual você falou eu vou colocar  $8 + 5$  vou colocar  $5 + 8$  e vou explicar para eles que não pode passar de 10 se passou de 10 vou trocar aqui, vou colocar uma dezena aqui, oh 10, 11, 12, 13. Isso no começo assim eu acho que eles vão fazer muito assim, na teoria, aí depois você dá no caderno a conta né e daí eles vão perceber que na ordem da unidade não pode ter 10, não pode ter 13, não pode ter 14. Não sobe 1, então é esse um aqui que nós vamos tirar. Vamos tirar 10 que é uma dezena, uma dezena não é 1 oh, são 10 unidades uma dezena, então tira uma dezena, uma dezena não são treze, são dez e sobram 3 na unidade. (P7 - Vera)

Mesmo manuseando o material, Vera diz que está trabalhando na teoria e parece acreditar que a montagem do algoritmo no caderno seja um trabalho prático com o conteúdo e tenta amadurecer seu raciocínio simulando mais atividades:

[...] então vou emprestar... 102-80. [...] ah, então e eu estou nesta técnica né? E eu vou emprestar, aí eu tenho? (P7 - Vera)

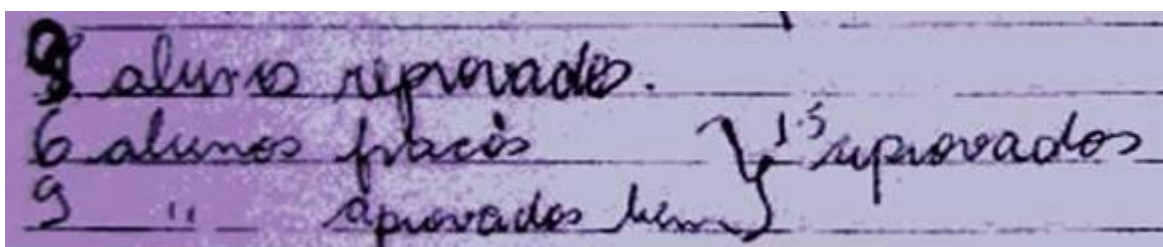
Vera fica em dúvida.

Pesquisadora: você vai desagrupar a centena em dezenas.

[...] ãã [...] agora aqui? E esse aqui né? Aí agora aqui? [...] Aí passa para cá? Ou não? Ai eu tiro? Como é que é? ... Aí ficou dois e tiro, e ai tirou 80 e os 2 abaixo. ... E quanto ficou aqui? Ficou 22. [separa a centena em dezenas] Eu fiz o ábaco com a adição, está lá. Quanto é 7 mais 10 e 7 mais 8? Não pode passar de 10 na ordem das unidades, então passou de 10 tira 10 e passa uma tampinha para dezena. Que esta colorida vale uma dezena. Eu gostei, mas tenho de trabalhar mais porque eu vi que eles [alunos], acho que eles às vezes é até família né, a família pergunta o que você está fazendo, você é burro, você é burro. E a criança não vai querer fazer mais né. Então mesmo assim eu vou chegar e ensinar né, pelo menos aí na unidade o ano que vem ela vai fazer de novo [aluna vai repetir], ela vai ter uma noção, então a gente nunca desiste, ensina bem aquilo que a criança aprende, que dá para aprender sabe? (P7 - Vera)

Vera demonstra muitas dificuldades no manuseio e compreensão do material. Diz que ensina bem aquilo que dá para a criança aprender. Em outro momento, nos encontros, afirma que só criança inteligente aprende e que tinha nove alunos que iam reprovar, mas estava passando seis alunos que estariam fracos e que deveriam reprovar também. Isso se confirma pela anotação em seu caderno de planejamento, como podemos ver na figura 2. A professora anotou o nome dos nove alunos que estariam reprovando.

**Figura 2. Relação dos alunos que possivelmente reprovarão no segundo ano do Ensino Fundamental.**



Fonte: Caderno de planejamento da professora Vera do segundo ano do Ensino Fundamental.

Durante os encontros, Vera tentava compreender os conceitos explorados com o uso dos materiais, mas não nos pareceu consciente das dificuldades de seus alunos. Trazia anotada, em seu caderno de planejamento, uma lista de possíveis reprovados. Isso nos leva a refletir sobre o questionamento que Shulman (1986, p. 9) faz em suas discussões sobre quais os preços pedagógicos que são pagos quando a competência sobre o conteúdo de professores encontra deficiências de educação precedente ou de habilidade. A coordenadora procura Vera para discutir a possibilidade de reduzir a quantidade de crianças que está na lista para reprovação e Vera, acompanhada da coordenadora, sai da sala dizendo que não iria contribuir com isso.

Apesar disso, foi a partir dos encontros que conseguimos envolver Vera na busca da compreensão da estrutura do SND. Vera, agora, faz uma comparação entre o material QVL e sapateira e diz que:

O QVL de papelão eu vi [...] eu acho que fazendo pacotinho assim [trabalhando com a sapateira] fica mais fácil. (P7 - Vera)

Revisando suas descobertas, Vera lembra que:

[...] É que a gente já está na cabeça que vai um e não é um. É uma dezena.  
.....

[...] porque eles [os alunos] não tinham noção de vai um, tira um. Não é um, são dez. Eles juntam. (P7 - Vera)

Constatamos que o desconhecimento da estrutura e possibilidades de um material pelo professor faz que ele evite sua utilização; ao conhecê-lo, arrisca-se a utilizá-lo com seus alunos e, ao obter resultados positivos com sua utilização, busca conhecer mais de um material e adquire a condição de compará-los para selecionar o que acha melhor, segundo sua

adequação para cada situação de ensino, ou, até mesmo, optar, de forma consciente, por não utilizá-lo.

Ao se referir aos materiais didáticos, Selva (2009) aponta que não podemos afirmar que existe uma representação melhor do que outra, mas que é possível percebermos que um material seja mais apropriado para trabalhar com um determinado aspecto do conceito do que outro, pois uma representação pode ser mais transparente do que outra e, assim, exemplifica:

Quando se trabalha o Sistema de Numeração Decimal, para discutir o valor posicional, o ábaco parece mais transparente que o Material Dourado. Já para trabalhar a base 10, o Material Dourado permite, de forma mais transparente, que as crianças vejam que uma coluna tem 10 cubinhos (unidades!). (SELVA, 2009, p. 126)

Ampliando suas descobertas, as professoras também evoluem em seus conhecimentos sobre os conteúdos matemáticos:

[...] dá para trabalhar com eles também a decomposição né. (P7 - Vera)

O conhecimento teórico e epistemológico do conteúdo é, segundo Shulman (1986), essencial ao professor, que, sem ele, permanece incapaz de perceber as possibilidades de elaboração de situações e o alcance dos meios que levariam à compreensão de conceitos, tais como compreender a lógica de funcionamento do sistema decimal a partir de uma estrutura que já está estabelecida.

O acompanhamento das falas e procedimentos de Francisca, que inicialmente, descreditou do trabalho com materiais didáticos, possibilitou-nos perceber que ela passava a compreender os conteúdos subjacentes a esses recursos didáticos e, conseqüentemente, do conhecimento específico do conteúdo que deveria ensinar. Após compreender o trabalho com ábaco, a professora em questão passa a sentir vontade de trabalhar com outros materiais e diz:

[...] não apliquei o QVL, aqui é difícil, a gente tem de correr com a apostila [tempo insuficiente]. (P8 - Francisca)

Após desenvolver estudos sobre as propriedades dos materiais, quando outra professora pergunta pelo QVL [confeccionado com papelão e dobradura que deixamos na escola], Francisca se manifesta da seguinte forma:

[...] está comigo o QVL. Está lá na minha sala. Se quiser é só pegar. Eu não vou deixar aqui, tenho medo de estragar. Depois quero usar. (P8 - Francisca)

Em virtude do envolvimento e da satisfação com o trabalho realizado com o ábaco, Francisca comenta que pretende continuar com esse tipo de trabalho, agora com o QVL, deixando de ter como recursos apenas o livro didático que utiliza e a lousa. O professor que apresenta prática mecânica e não considera que o aluno constrói seu conhecimento terá, segundo Lerner e Sadovsky (2001), muitas dificuldades para levar seus alunos a compreender e elaborar o SND. Com a utilização do ábaco, o aluno buscará soluções para representar uma quantidade e efetuar uma operação e, desse modo, irá compreender as regularidades do sistema decimal (LERNER E SADOVSKY, 2001).

A utilização de vários tipos de materiais é também recomendada por Nacarato (2005, p. 5):

Não há como desconsiderar a complexidade da sala de aula, bem como a impossibilidade da adoção de uma única tendência para o ensino de Matemática. Assim, muitas vezes, o professor precisa utilizar uma diversidade de materiais, podendo transitar por diferentes tendências.

Francisca muda, de fato, sua compreensão sobre o ensino de matemática, não somente quanto ao uso dos materiais de apoio, mas também quanto à compreensão do conteúdo que deve ensinar, que deve estar aliado com o conhecimento sobre os materiais de apoio para sala de aula. Quanto ao uso de materiais para o ensino de matemática, ela nos diz:

Ajuda sim [a promover a aprendizagem]. Tem as informações também [conceituais], eu gosto. (P8 - Francisca)

E acrescenta:

Na decomposição, meu Deus do céu, todo dia eu pegava, para ver se saía e não rendia nada. O problema era de visualização mesmo. Se tivesse pego desde o começo do ano [com esses materiais] já rendia mais. (P8 - Francisca)

Kamii (2004) defende que o material concreto facilita e proporciona a compreensão do processo de construção do número e explica que a criança que se encontra nas séries iniciais

não possui ainda, em sua estrutura de pensamento, estruturas para compreender os conceitos da matemática de modo abstrato. Ressalta que é necessário, no início da atividade, levá-la a utilizar os materiais concretos para trabalhar os processos de composição e decomposição numérica.

Francisca também relata que, por meio da utilização do ábaco e do jogo “nunca dez”, conseguiu que seus alunos compreendessem a estrutura do sistema decimal, que ela já vinha procurando ensinar havia muitos meses, e que, no próximo ano, iria iniciar trabalhando desse modo. Declara que “hoje” acredita que seus próximos alunos terão mais sucesso que a turma desse ano, pois compreenderão mais cedo o conteúdo.

Eliana, a coordenadora da escola – que passou a exercer a função de coordenadora no dia em que iniciamos as atividades, substituindo Nara, coordenadora que saiu de licença –, declara que, quando viu a professora Francisca aplicando em sala de aula as atividades planejadas e elaboradas no grupo, concluiu que é necessário o apoio de outros profissionais ao professor em seu trabalho no dia a dia da escola. Que isso vai fazer toda diferença. E conclui:

[...] se o professor não sabe [conteúdo] e não tem ninguém para explicar, ele [sozinho], não vai conseguir dar suas aulas. Garanto que a Francisca, se ela se interessou tanto em ensinar [conforme a orientação do grupo], às vezes tinha até dificuldades nisso daí e agora de uma maneira fácil, que ela conseguiu aprender, ela vai conseguir passar isso. (Eliana)

Shulman (1986) valoriza o conhecimento do conteúdo e traz esse tema para o centro das discussões. Defende a recuperação do “paradigma perdido” quando constata que, em dado momento da história educacional americana, com as mudanças de paradigma, ocorreu certo privilégio das questões didático-pedagógicas em detrimento do conteúdo. Essas tendências certamente influenciaram os direcionamentos brasileiros nesse sentido.

O autor defende a valorização do saber docente partindo do que nomeia de “conhecimento do conteúdo do ensino e da aprendizagem”; desse modo, destaca a importância da prática reflexiva do professor. Chama atenção para o papel da reflexão crítica e epistemológica do professor sobre as matérias de ensino e ressalta que o domínio desse tipo de conhecimento deve ser substantivo e epistemológico (SHULMAN, 1986).

A coordenadora Eliana reconhece a importância das iniciativas de cursos de formação continuada no ambiente de trabalho para aperfeiçoamento do professor. Isso implica, a nosso ver, trabalhar com as reais dificuldades que esses profissionais enfrentam no seu cotidiano e dar a eles condições para solucioná-las de modo sustentável.



Já a professora Glória diz que não conhecia a sapateira e que gostou, mas, sob a seguinte justificativa, diz que prefere não trabalhar com apoio de materiais didáticos:

[...] esse eu acho que dá trabalho, não gosto de nada que dá trabalho, eu gosto de coisa prática, eu não tinha pensado nessa [opção] não vou usar [sapateira] nas aulas. (P5 - Glória)

Quando questionada sobre o trabalho com os conteúdos que destacou como dificuldades, como agrupamento e desagrupamento, e se havia utilizado o jogo do “nunca dez”, que ela já conhecia, nos responde :

Não [trabalhei] com jogo não, como eu falei que eu trabalhei. Tudo eu fiz, porque fica na apostila né, [mostra apostila]. Está mais difícil, o quarto semestre [...] os jogos eu aprendi aqui [...]. A matemática no quarto semestre está mais complexa. Aí ó eu não cheguei ainda aqui. [mostra o livro didático, quando ia chegar no conteúdo de agrupamento]. (P5 - Glória)

Ao ser questionada sobre quando chegará àquele conteúdo, responde:

Agora já acabou [o ano letivo], já tem quem vai passar [na lista com nomes dos alunos], mas [os alunos] tem de estudar né. (P5 - Glória)

Glória diz saber da importância de se utilizarem materiais concretos nas atividades com crianças, mas prefere não fazer uso desses recursos porque “dá trabalho”, e só gosta de “coisas práticas”. Reconhece que seus alunos precisam aprender os conteúdos que envolvem o SND, que os materiais que há à disposição facilitam o processo de aprendizagem, mas, por não gostar de realizar atividades com esses materiais, evita levá-los em sala de aula. Não gosta da “bagunça” que fica na sala.

Com base nas categorias de Shulman, observamos a existência de lacunas quanto ao conhecimento específico no que se relaciona ao SND. Isso também ocorre, do mesmo modo, na área de conhecimentos pedagógicos e curriculares, no que diz respeito ao conhecimento dos materiais didáticos.

No tópico seguinte, apresentamos o processo de desenvolvimento de uma atividade proposta, pelo livro didático, com alunos, sobre conteúdos do SND.

### 3.2.2.1. Atividade orientadora, orientação da atividade ou pela atividade?

Com apoio da definição de “atividade orientadora de ensino<sup>30</sup>” utilizada por Moura (2001), destacamos uma situação de ensino retirada do livro didático, baseada no relato de Glória e Lígia, em que apresentam as dificuldades que tiveram em sua realização.

Vamos considerar inicialmente nosso entendimento de que o livro didático é uma ferramenta pedagógica importante ao professor, mas não a única. Usá-lo como uma das ferramentas de ensino é uma opção válida, uma vez que o professor tenha essa consciência. É um grande aliado do professor e pode auxiliar muito quando o conhece bem e identifica, nas situações propostas, as metodologias apropriadas para cada situação empregada. Por isso, assim como em qualquer outra profissão, é necessário que o professor conheça bem suas ferramentas de trabalho.

O professor deve ter liberdade no desenvolvimento de seu trabalho em sala de aula, porém é necessário também que busque os recursos apropriados, que vão além do livro didático, para desenvolver os conteúdos com seus alunos. É necessário inovar, diversificando metodologias que propiciem a aproximação dos alunos com a realidade. Os livros didáticos da atualidade apresentam muitas ilustrações que podem ser exploradas, desde que bem utilizadas. Na execução de uma atividade, o professor pode levar (ou não) o aluno a se identificar com a situação proposta, desde que propicie (ou não) condições para sua inserção no contexto e ele se interesse por participar.

Nacarato (2005, p. 3) buscou informações sobre o tratamento dado ao material dourado no livro didático e ressalta que:

[...] este vem sendo amplamente representado nos livros didáticos, principalmente de 1ª a 4ª série e é indicado para se trabalhar o sistema de numeração decimal e o valor posicional. Por ser um material estruturado – manter um isomorfismo com as propriedades do sistema de base 10 – sua utilização restringe-se aos conceitos relacionados ao sistema decimal. No entanto, esse é um tipo de material que só fará significado ao aluno se houver, como destacam Matos e Serrazina (1996, p. 196), uma interpretação dessas relações, bem como a possibilidade de uma interação dos estudantes com o material, pois ao interaccionar com os materiais e com os outros sobre os materiais, é mais provável que os alunos construam as relações que o professor tem em mente. De facto, a linguagem usada para conversar com os

---

<sup>30</sup> Moura (2001) define a Atividade Orientadora de Ensino como aquela que se estrutura de modo a permitir que sujeitos interajam mediados por um conteúdo e negociando significados, com o objetivo de solucionar uma situação-problema. Dessa forma, a Atividade Orientadora de Ensino se distingue de outras atividades, sobretudo por sua intencionalidade, o que amplia a responsabilidade do educador em sua preparação.

outros sobre os materiais pode ser crucial para os alunos na construção de relações.

O que constatamos até aqui é que, em consequência da ausência dos conhecimentos propostos por Shulman como necessários ao exercício da docência, as professoras aplicam mecanicamente atividades propostas nos livros didáticos sem orientar eficazmente as atividades dos alunos. Isso provoca a realização de movimentos desconexos, que não levam a aprofundamento algum. Da mesma forma, Maia (2007) e Guimarães (2005) também constataram o trabalho mecanizado do professor.

Atendo-se somente ao material impresso disponível no livro, Lígia comenta a realização de uma atividade:

[...] Foi na primeira parte da apostila que tem a festa do Julio; que ele convidou 32 alunos, 32 colegas para ir para festa. A gente trabalhou nesse pé com a situação problema com o material dourado e depois trabalhou com recorte e colagem [...] tem recorte no material dourado na apostila e a criança recorta tudo, as barrinhas; recorta cai no chão, a gente fala que não é para recortar as barrinhas que é dezena. Aí junta os cubinhos. Ah é complicado, foram duas aulas e não deu tempo de terminar. Tem de tentar e terminar naquele dia mesmo senão eles levam e não trazem de volta. Perdem, eu acho difícil trabalhar com o material dourado eu levei para sala esses dias e, ... [não funcionou]. (P12 - Lígia)

Evidencia, também, a dificuldade que sente em conduzir o trabalho em grupos:

[...] eu botei em grupo de quatro mas ... [não deu certo]. É porque é a primeira vez né. (P12 - Lígia)

Praticamente ao final do ano letivo, mesmo com material dourado suficiente para trabalhar com a sala organizada em grupos e tendo, na apostila, a ilustração da sequência das atividades para utilização desse material, a professora havia levado o material para a sala de aula apenas uma vez.

No relato que fez sobre o desenvolvimento da atividade, foi possível perceber a ausência de qualquer processo que sugerisse interação entre o aluno, o material e o conteúdo. Essa atividade não orientou o ensino, pois, apesar de haver a intencionalidade da professora em ensinar o sistema decimal, ela não conseguiu articular o conhecimento do conteúdo específico e o conhecimento pedagógico, nem, tampouco, percebeu a necessidade de estabelecer a interação entre professor, aluno, material e conteúdo. Isso mostra a fragilidade

de um conjunto de conhecimentos que culminam na ausência do conhecimento pedagógico do conteúdo, o que só se estabelece quando o professor se torna capaz de desenvolver o que Shulman denomina Raciocínio Pedagógico.

Sobre a utilização das propostas dos livros didáticos para utilização do material dourado, Nacarato (2005, p. 3) afirma:

O que tenho observado tanto em algumas práticas de professores quanto em alguns livros didáticos é o uso bastante equivocado do material. Destacarei alguns desses equívocos: total falta de interação dos alunos com o material no sentido de perceber quais as relações entre as suas peças; solicitação ao aluno para que faça a representação – via desenho – de quantidades usando as peças do material. Assim, o aluno perde um longo tempo desenhando os cubinhos, barras e placas do material. Ou ainda, o fato de o livro trazer a representação – por meio do desenho – do cubinho, por exemplo, como sendo bidimensional (representação de um quadrado) e continuar a chamá-lo de ‘cubo’. No que diz respeito às operações com números naturais, raramente há registros que possibilitem ao aluno relacionar as ações realizadas no material e o algoritmo que se está introduzindo.

Nacarato (2005) destaca alguns equívocos que ocorrem com a utilização, por exemplo, do livro didático, muitos dos quais temos constatado também na atividade que estamos analisando. Uma das características que presenciamos é que as atividades propostas no material impresso adotado haviam sido cumpridas como tarefa de que o professor deveria “dar conta”, sem a preocupação de como ela seria conduzida. Das várias atividades em que eram sugeridos trabalhos com a utilização do material dourado ilustrado no livro, as professoras utilizavam somente as páginas disponibilizadas para recorte, como material de apoio. Os vários jogos de madeira ou E.V.A. que mantinham o formato tridimensional dos materiais dourados disponíveis para uso pelos professores na escola eram poucas vezes utilizados. Ficou claro, nas situações já apresentadas, que essa utilização não contava com nenhum apoio que desse sustentação aos professores para compreenderem e viabilizarem a utilização desses materiais. Rosas (2008) constatou que o trabalho com SND foi determinado pelo livro didático (LD), com pouca contribuição pelo professor, assim como os materiais didáticos, que são os mesmos propostos pelo LD, prevalecendo o material dourado.

Quando se refere a questões sobre seu trabalho com o material que a escola disponibiliza para o tratamento da base decimal com os alunos (material dourado) e quando se atrapalha ao desenvolver atividades em sala, a professora Lígia deixa clara sua falta do conhecimento pedagógico geral e do conteúdo específico que vai trabalhar e também do que Shulman considera como conhecimento curricular.

Curi (2004, p. 162), baseada nos resultados de pesquisa em que buscou obter informações sobre a formação de professores polivalentes e seus impactos no ensino, afirma que, “[...] quando os professores têm pouco conhecimento dos conteúdos que devem ensinar, despontam-se dificuldades para realizar situações didáticas, [...] mostram insegurança e falta de confiança”. Assim como Lígia, Glória também se refere à mesma atividade como aquela que, durante sua realização, deu trabalho com agrupamentos:

[...] no começo da apostila tinha lá uma festa de aniversário, ia agrupar, tinha 32 alunos. Para separar [agrupar] de 5, de 10, deu trabalho. (P5 - Glória)

Na verdade, Glória não percebe que tinham 33 alunos, contando Julio, na festa de aniversário. Quando discute a viabilidade de utilização, primeiro, de materiais não estruturados, como tampinhas e pedrinhas na carteira, a professora demonstra dúvidas se o procedimento facilitaria a visualização dos agrupamentos pelas crianças, sem atentar para esse fato e responde:

Talvez, talvez. (P5 - Glória)

Em outro momento, a professora diz que não domina o uso do material dourado e que não faz questão de trabalhar com ele, que utiliza o livro didático, já que este, “tem tudo”. Rosas (2008) afirma que o LD parece ter sido utilizado como carro-chefe no processo de ensino, o que se assemelha à observação de Glória.

Observamos que as professoras não vão além das ilustrações que o livro didático traz e que, talvez por não terem domínio do uso do material dourado, raríssimas vezes o utilizam no trabalho com os alunos. Como não conseguem manter a turma em um trabalho organizado na realização das atividades, optam por não fazer uso dos materiais.

A esse respeito, merecem menção as ponderações de Nacarato (2005, p. 5):

No caso do livro didático, é possível constatar que muitos deles – principalmente os das séries iniciais – vêm incentivando o uso de materiais manipuláveis, muito embora, na maioria das vezes, as orientações encontram-se no Manual do Professor e o livro se restringe a apresentar os desenhos de tais materiais. Compete assim, ao professor, incrementar ou não suas aulas com a utilização desses materiais. No entanto, minha experiência com professores vem revelando que poucos sabem fazer uso desses materiais estruturados e até mesmo nunca tiveram a oportunidade de manipulá-los. Limitam-se, muitas vezes, aos desenhos apresentados nos livros.

Ao longo dos encontros, percebemos que as professoras utilizavam os desenhos do livro didático – que traz ilustrações de atividades com a utilização de representação do material dourado, ou com recortes de barrinhas dos materiais, o que vem anexo ao material de apoio do livro – e afirmavam estar trabalhando com o próprio material.

Buscamos, no livro didático do segundo ano, na disciplina Matemática, a atividade a que as professoras se referiram como de difícil execução. Em nossa análise, na atividade, que abrange sete páginas do livro didático, há uma sequência de trabalho proposta pelo autor que pressupõe a exploração da contagem, a qual antecede a introdução de questões sobre o agrupamento. Para fazer esse trabalho, a professora poderia ter organizado os alunos em grupos no espaço físico da sala e trabalhado as questões propostas formando agrupamentos com os próprios alunos, por exemplo, ao invés de seguir as orientações do livro como se fossem passos a serem dados de modo inflexível. Logo em seguida, o autor leva aos agrupamentos na base cinco e na base 10.

Refletindo sobre a proposta de desenvolvimento dessa atividade, verificamos que, apesar de o autor realizar todo um planejamento de introdução do conteúdo de modo sequencial e de partir de uma situação pré-estabelecida, para que a atividade assumisse o papel de orientação para o ensino, caberia ao professor levar a criança a conhecer variadas formas de representação além da representação escrita, que foi a única forma trabalhada pelas professoras. Recorte e colagem foram os únicos recursos disponibilizados como forma propiciadora para interação entre os alunos e o material.

Outros recursos, tais como representação corporal, oralidade, desenho, entre outros, poderiam ter sido explorados pelas professoras, mas essas se mantiveram presas apenas ao livro didático, o que “engessou” o trabalho.

A “ação” do aluno com o material de apoio, recortar, colar, tornou-se mecânica e foi justamente nessa etapa que as professoras não demonstraram domínio sobre o andamento da atividade, pois a principal preocupação delas estava em cumprir a apostila; o principal problema foi que elas não conseguiram levar os alunos a recortar e colar os encartes dos livros. Com isso, os conceitos não foram explorados; só os passos da apostila foram mecanicamente seguidos.

A ausência do conhecimento pedagógico geral aparece na falta de domínio da metodologia, no sentido de organização do espaço, tempo e do trabalho em grupo. Quanto ao conhecimento do conteúdo específico, as professoras não demonstravam preocupação em explorar o potencial que a atividade trazia por não se darem conta dos conceitos ali presentes.

Com tudo isso, o que se pôde presenciar foi um desencontro entre o conhecimento pedagógico e o conhecimento do conteúdo específico, que culminou nas agravantes situações de ensino relatadas.

As professoras, que deveriam ter conhecimentos que as tornassem capazes de orientar a execução da atividade, terminaram por ser “orientadas” por essas atividades, à medida que a executaram da forma como o livro traz; conseqüentemente, sentiram muita dificuldade na “condução” da situação de ensino.

Respondendo ao questionamento de Shulman (1986, p. 4), “Para onde foi o conteúdo?”, analisamos que, nesses casos, a aprendizagem do conteúdo específico não chegou a essas professoras de modo satisfatório na escolarização básica e nem, tampouco, no curso de sua formação inicial.

Tratamos a seguir do conhecimento curricular.

### **3.2.3. Conhecimento curricular**

Ao tratar do conhecimento curricular como mais uma categoria da base de conhecimentos para o ensino, Shulman (1986) considera, como seus elementos de composição, desde os programas com conteúdos de ensino com assuntos específicos até a variedade de materiais instrucionais que são disponibilizados para trabalhos com esses assuntos. Destes, sobressaem-se, nos dados que coletamos, discussões sobre materiais didáticos estruturados e não estruturados que serviram de apoio às atividades matemáticas, consideradas as especificidades do SND.

Dentro dos elementos do conhecimento curricular, a utilização dos materiais didáticos de apoio ao ensino de matemática surge, no contexto de nossa pesquisa, como tema recorrente, materializado pelo interesse das professoras em conhecer a variedade de materiais que poderiam utilizar para que pudessem escolher aquele que acreditassem ser de melhor manuseio, possível de confeccionar e que propiciasse meios para representação do conteúdo.

Nota-se também a influência das orientações curriculares, como os próprios PCN (BRASIL, 1997), que chamam atenção para a utilização dos recursos didáticos no ensino. O que se observa, entretanto, é uma preocupação com o cumprimento das normas em que o uso

de materiais de apoio é incluído, sem, contudo, contarem com qualquer tipo de suporte para cumprimento de tais preceitos.

A tabela 5 contém informações relativas ao conhecimento curricular explicitado pelas professoras.

**Tabela 5. Presença ou ausência de conhecimento curricular explicitado pelas professoras durante os encontros.**

<b>Categoria</b>	<b>Indícios encontrados nas falas das professoras</b>	<b>Professoras</b>	<b>Incidência</b>
Conhecimento curricular	Desconhecimento dos materiais didáticos (utilizados no ensino para composição e decomposição, divisão, multiplicação).	P5 P6 P9 P7 P8 P10 P12	80 %
	Equívoco ao considerar o material didático de apoio proposto nos manuais como apropriado apenas para trabalhar com alunos que já dominam o conteúdo.	P5 P7 P8	
	Utilização da representação escrita, desenho, recorte e colagem do material didático como recurso, em vez do próprio material.	P7 P8 P5	
	Desconhecimento da proposta de abordagem do conteúdo em espiral presente nos PCN.	P2	
	Adoção do livro didático como suporte único para o planejamento.	P2 P5 P7 P9	
	Adoção do livro didático como manual a ser fielmente seguido para o cumprimento de todas as atividades propostas (necessidade de “dar conta” conta de todas).	P7 P8	
	Dificuldades no uso dos materiais didáticos disponíveis para realizar agrupamento em bases diferentes.	P5 P12	
	Desconhecimento da proposta curricular do município.	P6 P7	
	Conhecimento das diretrizes curriculares nacionais quanto ao trabalho contextualizado, motivação e interesses dos alunos como elementos dos processos para ensino e aprendizagem.	P10 P3	
Domínio de algumas finalidades do material didático (material dourado com placa lisa) para trabalhar determinados conceitos (no caso, o dos números inteiros).	P2		

Fonte: Discussões realizadas nos encontros com as professoras (2010).

Obs.: Para o cálculo, foi considerado o total de indícios sintetizados, e não a quantidade de manifestações de cada professor.

Observamos que 80% dos indícios sintetizados das manifestações dos sujeitos sobre o conhecimento curricular foram relativos a deficiências ou ausência dessa categoria do conhecimento. Em 20% destas, encontramos argumentos indicativos de conhecimento da proposta curricular da escola e do material didático para trabalho com inteiros.

Nesse cômputo, é ainda importante considerar que, dos nove sujeitos que constam das manifestações, apenas três (P2, P3 e P10) demonstram ter alguma noção de questões relativas a essa categoria de conhecimento.

As dificuldades com o uso dos materiais sugeridos pelo sistema apostilado de ensino adotado pela escola faziam parte das dúvidas da professora Vera, que revelava, em sua fala, o



quanto desconhecia e desconsiderava o trabalho proposto, no caso, com o uso do material dourado:

[...] tem aqueles uns [alunos], sabe, que não estão no ponto, não querem fazer aquilo ali, querem aquele momento que estão ali sabe, então deixo eles mais à vontade e querem brincar de casinha, já fiz tudo, pode pegar material, parece que estão brincando de escolinha sabe, faz casinha, faz tudo ali, eu deixo e, mas, ai eu falo agora chega, vamos parar de brincar, presta atenção.  
(P7 - Vera)

A falta do conhecimento dos materiais, aliada à obrigatoriedade de seu uso, imposto pelo sistema apostilado, faz que a professora tenha que levá-los para sala de aula, o que não implica que explore as propriedades dos conteúdos relacionadas a esses materiais, visto que desconhece as propriedades dos conceitos e possibilidades de serem relacionados a estes. A utilização do material didático sem se conhecerem suas especificidades e sua essência não é garantia da aprendizagem dos alunos.

O uso dos materiais de apoio para o ensino de matemática só se justifica quando adequados às situações<sup>31</sup> de ensino, planejadas pelo professor, e somente nesse sentido as relações numéricas abstratas passam a ter uma imagem concreta, facilitadora da compreensão que vai além da mera operacionalização dos algoritmos.

Segundo Nacarato (2005, p. 4), “Um uso inadequado ou pouco exploratório de qualquer material manipulável pouco ou nada contribuirá para a aprendizagem matemática. O problema não está na utilização desses materiais, mas na maneira como utilizá-los”.

Nos relatos de Vera, as crianças brincam o tempo todo fazendo jogo livre, com montagem de casinhas e outros objetos, com as peças do material. Outras professoras também se referiram ao trabalho com material dourado associando-o a palavras como “brincar”, “brincadeira”, “brincando”. Afirmam que a criança acredita que está brincando, como vemos nestes comentários:

[...] é como eu disse , eles brincam, fazem casinha e depois eu falo agora chega. [...] o negócio da subtração, quando é na adição eles pegaram bem com o material dourado né. Na subtração, meu Deus do céu, tenho uma menina que é inteligente, mas eu falava tira três e ela não percebia o tirar, de vez em quando ela chorava sabe? Eu deixava. Eu percebi que ela não

---

<sup>31</sup> Para Brousseau (2008, p. 19), situação é “um modelo de interação de um sujeito com um meio específico que determina um certo conhecimento, como o recurso de que o sujeito dispõe para alcançar ou conservar, nesse meio, um estado favorável”.

conseguia mesmo e então pegava o material dourado [subtraíamos] até ela descobrir, eu queria que ela descobrisse sozinha né, mas enquanto não peguei o material... (P7 - Vera)

Para eles é complexo, só no caderno, eles fazerem [os alunos, trabalharem divisão]. No concreto eles veem de onde está retirando. Só no papel, fica... e eles têm uma preguiça. Com o material, para eles é melhor, porque eles gostam de brincar e então estarão brincando. (P8 - Francisca)

[...] então por isso que eu levei o material dourado, e queria a peça lisa [bloco]. Que uma placa valia uma placa. Eu queria ela por ser um décimo aquela placa, porque são 10 placas para fazer um cubo. Um inteiro, mas trabalhando o centésimo. De tudo nós brincamos ali com isso, tem o [aluno] Israel, ela [a irmã do Rafael] tinha empolgação pelo menos. Ele não pergunta, nem nada, não reage. É cultura. Eu consegui que ela falasse, cutuco [provoco] ela, mas ele [Rafael] não fala nem bom dia. (P2 - Nilsa)

[...] eles fazem tudo como se fosse brincadeira [...] isso daqui é como se fosse brincadeira para eles. (P9 - Ângela)

Eles pedem bastante né para trabalhar com jogos. As crianças são pequenas, então tem de alfabetizar com jogos, brincando. Tem 5 anos. (P3 - Laura)

Para as crianças, trabalhar com esses materiais é como se fosse brincadeira, vai alfabeto móvel, caça palavra, jogo da velha, jogos de matemática, eu chamo de brincadeira, entre aspas né, eles montam, toda quinta que tenho as quatro aulas com eles então para não cansar, levo jogos de matemática para sala né, levo todo tipo de jogos, de português, matemática,[...] coloco em cima da mesa para eles escolherem, depois peço para colocar na caixa e guardo. Deixo eles à vontade. Eles escolhem. Assim eles vão aprendendo né. (P10 - Isabel)

O brincar é, para Vygotsky (1991), a atividade principal da criança pequena e, por meio do brincar, ela aprende com significado. O autor destaca que, com o brinquedo, a criança consegue valiosas aquisições, nas quais relaciona os seus desejos ao papel que desempenha nas brincadeiras, com suas regras. Essas aquisições, no futuro, formarão, segundo o autor, o nível básico de ação real e moral da criança.

Diz, assim, que o processo de desenvolvimento da criança começa quando esta usa as mesmas formas de comportamento dos adultos, a ela possibilitadas com o uso do brinquedo, que propicia seu “faz de conta”. Para o autor, desde o primeiro dia de vida as atividades da criança ganham um significado próprio em um meio **amparado por um comportamento social**. É nessa interação que a criança começa a se comunicar, de modo que valoriza o brinquedo como forma de aprendizagem da criança:

[...] o brinquedo cria na criança uma nova forma de desejos. Ensina-a desejar, relacionando seus desejos a um "eu" fictício, ao seu papel no jogo e suas regras. Dessa maneira, as maiores aquisições de uma criança são conseguidas no brinquedo, aquisições que no futuro tornar-se-ão seu nível básico de ação real e moralidade. (VYGOTSKY, 1991, p. 67)

Guardadas as diferenças de postura e detalhes diferenciadores de crescimento entre as professoras que se manifestaram, tanto as ocorrências relatadas por Vera como pelas outras professoras demonstram compreensões totalmente diversas da concepção de brinquedo estruturada na teoria de Vygotsky (1991).

Vera parece convicta de que não leva os materiais didáticos para sala para ensinar os conteúdos, mas cumpre o papel de levá-los no bloco apostilado a que segue, sem o compromisso de explorar algum conceito possível. O relato das outras professoras deixa transparecer certa concepção de que o material didático serve para realizar o trabalho de modo que o aluno o perceba como uma brincadeira, entretanto, nos procedimentos constantes dos relatos, não são mencionadas as mediações entre professoras e alunos nem as ações exploratórias das situações de jogos e brincadeiras para aquisição dos conceitos.

O argumento de que “Com o material, para eles é melhor, porque eles gostam de brincar e então estarão brincando”, utilizado por Francisca (P8), não se sustenta para além de uma visão ingênua das propriedades do brincar exploradas por Vygotsky (1991), o que ocorre do mesmo modo no relato de Ângela (P9) – “[...] eles fazem tudo como se fosse brincadeira [...] isso daqui é como se fosse brincadeira para eles.” – e de Isabel (P10): “Deixo eles à vontade. Eles escolhem. Assim eles vão aprendendo, né.”

Considerando que o aspecto principal explorado por Vygotsky (1991) é o fato de que, na situação de brincar, as atividades da criança ganham um significado próprio em um meio **amparado por um comportamento social**, fica obscuro, na fala dessas professoras, a qualidade desse meio. Ao contrário, subentende-se, nas narrativas, um brincar desconectado da intencionalidade do ensino e da aprendizagem escolar de seus alunos, como transparece na fala de Isabel (P10): “toda quinta que tenho as quatro aulas com eles então **para não cansar**, levo jogos de matemática para sala né, **levo todo tipo de jogos**, de português, matemática, [...] **coloco em cima da mesa para eles escolherem**, depois **peço para colocar na caixa e guardo**”.

A não ocorrência do uso de ferramentas mediado pelo professor, que poderia propiciar a estruturação das ferramentas psicológicas que estariam acessíveis como elementos

construídos pelo indivíduo no processo de aprendizagem, é amplamente discutida por Souza (1994), quando analisa o trabalho de uma professora na utilização do jogo no ensino de matemática para crianças. Nessa análise, aponta um distanciamento significativo da capacidade da professora – sujeito de sua investigação – para mediar situações de ensino afeitas à alfabetização em língua materna com relação às situações de ensino dos conceitos matemáticos, de onde conclui que esse distanciamento fez que a professora, bem sucedida como alfabetizadora, enfrentasse sérias dificuldades ao ensinar matemática.

A professora Glória relata que conhece o QVL, que, ao iniciar a sua carreira de professora, trabalhou em uma sala de reforço, onde teve contato com o material e com o jogo do “nunca dez”, mas acha que esse tipo de atividade dá muito trabalho em sala de aula, que gosta de coisas práticas. Mesmo com o material dourado que a escola disponibiliza, ela prefere não trabalhar. Declarou, desde o início dos nossos encontros, não gostar de desenvolver trabalhos com materiais concretos:

[...] Eu que não gosto, vou falar a verdade, eu não gosto. Lembra que no primeiro dia eu falei para você, que eu tenho de aprender a trabalhar com o material dourado, eu trabalho porque a escola manda trabalhar toda semana. De primeiro eu estava trabalhando duas vezes por semana, até mais. Agora a Nara [coordenadora pedagógica que estava de licença] foi embora [...] não vou falar que trabalho porque é mentira.

.....

[...] olha, sabe quando eu trabalho a matemática assim com essa dinâmica, com material dourado com a criança? Quando eu estou bem humorada [...] tenho paciência, eu não gosto de trabalhar essas coisas porque como dizem “vira aquela zona”, [...] quando estou meio estressada com alguma coisa, não gosto de trabalhar. Essa é uma meta minha, assim, é como [...] eu nunca trabalhei, quando eu estudava era tudo mastigado, 4+4 acabou. [...] depois eu comecei a fazer um curso, ir para faculdade e aí eu comecei. (P5 - Glória)

Mesmo tomando conhecimento, em seu curso de Magistério, da possibilidade de trabalho com alguns materiais e trabalhando, pelo período de um ano, em sala de reforço, utilizando-os, Glória resiste porque diz que é muito trabalhoso e não tem paciência:

[...] lá eu tinha um pequenininho (QVL), eu tive um ano para fazer essas coisas, eu nunca gostei não. Quando você falou se eu já tinha noção eu não trabalhei não. Lá tinham 10 [alunos], dá para fazer, é fácil trabalhar, às vezes vinham 8, 7. Agora trabalhar com 21[...] Às vezes aiii, a gente fica [cansada] [...] é trabalhoso em sala de aula. Dá trabalho vou falar a verdade, como eu falei na outra aula, eu não gostava [de trabalhar com jogos] mas ele é bem prático. (P5 - Glória)

Glória reconhece que, quando traz atividades diferenciadas para trabalhar, a dificuldade dos alunos é menor e que, no trabalho em grupos com as crianças, um sabe e ensina ao outro. Relata que, neste ano, não trabalhou com QVL. Sobre o jogo de “nunca dez”, diz :

[...] esse joguinho, eles assimilam fácil, eles gostam eles entendem rápido. Trabalhei um ano aqui mesmo, com salinha de apoio, e jogava muito, então era tudo à base de jogo, essas coisas assim. Dados! Nossa eu estava prática com jogo de dados. A gente só aprendeu assim na prática sem visualizar, não era? Então quando eu aprendi isso aqui [QVL] eu estranhava, aprendi quando fiz magistério e estranhava, mas vou fazer esse aqui e vou colocar na minha mesa. Vou trabalhar com esse aqui [sapateira] agora, trabalhar com esse aqui. (P5 - Glória)

Em sua educação básica, Glória não teve contato com materiais didáticos e, por isso, acredita que aprendeu na prática; no caso, com a utilização do lápis e caderno, realizando os algoritmos.

A partir dos relatos apresentados, fica evidente a interdependência entre os elementos da base de conhecimentos necessários ao professor para o ensino, quando a ausência do conhecimento curricular, no caso específico da utilização dos materiais de apoio, aparece intrinsecamente vinculada ao não domínio do conhecimento do conteúdo específico e do conhecimento pedagógico geral. Shulman, Wilson e Grossman (1989) afirmam que a falta de conhecimento pedagógico de conteúdo vai causar interferência em todo o processo de instrução do professor para com os alunos, desde a seleção do material didático mais apropriado para o ensino de um tópico específico, assim como a maneira pela qual o professor instrui seus alunos.

Vejamos a fala de Glória:

No ano passado tinha de ter [QVL] porque as crianças já sabiam fazer adição subtração [era quarto ano], e aqui a gente trabalha com situação problema. Não sei se atrapalha mais porque a gente não pode jogar a operação montada, então tem de fazer, de repetir. Então acho que atrapalha mais. (P5 - Glória)

Assim como observamos nos relatos de Vera e Francisca em outro momento, Glória também parece acreditar que o material didático é direcionado aos alunos que já dominam o conteúdo. Elas parecem não perceber a validade de sua utilização com crianças que ainda não se apropriaram dos conceitos e das suas propriedades.

Após participarem de um processo de 8 horas de qualificação, oferecido pela editora que comercializou o material do sistema apostilado que utilizam, as professoras relataram as orientações recebidas para o trabalho com materiais didáticos e suas reflexões sobre sua utilização:

[...] nos cursos [fornecidos pela editora fornecedora do livro didático] eu estava em ciências e troquei fui para matemática, o conteúdo era mais para quarto e quinto anos. Trabalhar situação problema, material legal [...] trouxe tampinhas [...] (P5 - Glória)

[...] esse ano foi de língua portuguesa e história, quando chegamos lá o nosso nome já estava anexado na porta, direcionado ao curso que a gente vai fazer. Tem gente que troca, mas geralmente quando a gente faz eles pedem é para trabalhar na prática mesmo, é para mostrar no concreto para criança porque na fase em que eles estão no concreto é mais fácil. É totalmente [mais fácil], pensa você, ficar 4 horas batendo, lápis giz caderno, quatro horas na mesma coisa, para gente que fica na lousa, já é [cansativo]! Com o material eles já ficam mais atentos. Eles ficam numa competitividade, eu quero ganhar de você porque a tia vai ver a resposta e ver que a minha está certa e a sua está errada né, o tia [...] (P8 - Francisca)

Shulman (1986) diz que conhecimento curricular é o conhecimento sobre os materiais que poderão ser utilizados no ensino de uma disciplina específica, sobre o programa que é aplicado em anos anteriores e posteriores desses alunos, sobre as propostas oficiais, sobre a gestão e financiamento da educação. De domínio processual e dinâmico, a assimilação das propriedades e características do citado conhecimento se define na interdependência dos demais conhecimentos da base proposta pelo autor.

Daí, a falta de conhecimento pedagógico geral e do conteúdo específico comprometia as possibilidades de as professoras Vera, Lígia, Glória e Francisca compreenderem as especificidades do trabalho com materiais didáticos, componentes do conhecimento curricular, e a possibilidade e necessidade da contextualização para que seus alunos aprendessem. Por meio de suas falas, observamos que, além da ausência de um ou outro conhecimento tratado, quando alguns deles se faziam presentes no repertório das professoras, apareciam desarticulados e sem qualquer vínculo com o corpo de conhecimentos matemáticos em que se estruturavam.

Na sequência, tratamos do conhecimento pedagógico geral.

### 3.2.4. Conhecimento pedagógico geral

A composição do conhecimento pedagógico geral se dá a partir das teorias da educação, que, por sua vez, emprestam de outras ciências os vários elementos que as constituem. Por exemplo: na Psicologia, buscam-se os pressupostos necessários à compreensão das relações a partir das quais o sujeito se desenvolve e aprende, ou seja, se constitui enquanto tal; da Sociologia, busca-se a compreensão dos contextos para a adequação dos conteúdos e abordagens aos contextos socioculturais. A esses contextos se adéquam os conteúdos da didática e das metodologias de ensino das matérias escolares que comporão o conjunto de conhecimentos significativos a cada população, respeitadas as fases do desenvolvimento e a adequação dos níveis de complexidade de cada faixa de ensino.

O domínio do conhecimento pedagógico geral não prescinde do domínio do conhecimento do conteúdo específico que se vai ensinar; ao contrário, deve ser elemento articulador para o ensino dos conteúdos escolares. O conhecimento pedagógico geral dá suporte para as necessidades da prática pedagógica em sentido amplo; possibilita ao professor que trabalha qualquer disciplina conhecer fundamentos e estratégias pedagógicas para planejar e desenvolver os conteúdos em sala de aula; favorece um trabalho organizado, que gere o resultado esperado.

A tabela 6 traz a síntese elaborada a partir dos indícios encontrados nas manifestações dos sujeitos sobre essa categoria.

**Tabela 6: Presença ou ausência de conhecimento pedagógico geral explicitado pelas professoras durante os encontros.**

<b>Categoria</b>	<b>Indícios encontrados nas falas das professoras</b>	<b>Professoras</b>	<b>Incidência</b>
<b>Conhecimento pedagógico geral</b>	Utilização dos materiais didáticos sem finalidade específica para o ensino.	P10 P7 P8 P9	70%
	Atitudes que subestimam a capacidade dos alunos diante de suas dificuldades para aprendizagem, sob alegação da falta de condições de trabalho, salas numerosas, etc.	P7 P8 P5 P11 P2 P1	
	Crença em que o caminho que leva à aprendizagem consiste em submeter a criança a atividades difíceis e deixá-las « quebrar a cabeça » para chegarem à solução por si mesmas; « que deve ensinar do mesmo modo como aprendeu ».	P1 P2 P5 P7	
	Concepção de que deve trabalhar mais o conteúdo de língua portuguesa que o de matemática, sob a crença de que o conhecimento em português influencia o conhecimento em matemática. Matemática é difícil.	P5 P7 P8 P9 P12 P11	
	Falta de percepção das mensagens presentes nos erros e dificuldades dos alunos para explorá-las como recurso didático.	P3	
	Utilização excessiva de atividades com desenhos como forma única de expressão explorada junto aos alunos. Menosprezo por outras formas de linguagem.	P5 P4	
	Crença em que didaticamente não há o que fazer, pois as crianças	P1 P2 P3 P4	

	não estão preparadas para o estudo. Não querem aprender. O problema da educação é a falta de apoio familiar, de limites das crianças, a pressão das políticas públicas (bolsa família), etc.	P5 P7 P8 P9 P10 P11	
	Utilização de novos materiais como possibilidade de diversificação didática, adoção de combinados (acordos) com os alunos para estabelecimento de regras de conduta e das variadas formas de expressão (oral, escrita, corporal) como recurso de aprendizagem.	P3	30 %
	Preocupação com as dificuldades de aprendizagem dos alunos.	P8 P2 P3 P1 P9	
	Percepção de que atividades diferenciadas, como uso da tecnologia, trabalho com materiais concretos e ludicidade, atraem a atenção e facilitam o trabalho com os alunos. Valorização do trabalho em grupo como importante para conhecimento e troca de informações.	P1 P5 P8 P9 P2 P3	

Fonte: Discussões realizadas nos encontros com as professoras (2010).

Obs.: Para o cálculo, foi considerado o total de indícios sintetizados, e não a quantidade de manifestações de cada professor.

O perfil de formação em Pedagogia da maioria dos sujeitos poderia sugerir que, em suas manifestações, encontraríamos mais indícios de presença do conhecimento pedagógico geral do que ausência dessa categoria de conhecimento. Ao contrário, e confirmando a necessidade de articulação entre os conhecimentos da base de conhecimentos necessários para o ensino proposta por Shulman (1987), constatamos que sua aplicação não se consolida na prática, se dissociada das outras categorias.

Assim, dos dez indícios sintetizados das manifestações das professoras, tivemos 70% relacionados à falta de conhecimento das professoras quanto a essa categoria; dos 30% apontados com alguma menção relativa a esse conhecimento, a maior parte se dá no nível de “preocupação”, “percepção”. A “utilização” de estratégias que materializem esse conhecimento de forma mais efetiva se identifica a partir das manifestações de apenas uma das onze professoras elencadas.

O ato de planejar as atividades de ensino envolvendo a utilização de algumas formas do conhecimento pedagógico geral pode ser verificado nas falas de algumas professoras sobre planejamento.

A professora Francisca declara que prefere realizar seus planejamentos “parte na escola e parte em casa” (justifica que assim o faz para poder buscar apoio na internet) e depois mostra à coordenadora pedagógica para checar e confirmar se está coerente com o objetivo da atividade. Utiliza, para tal, a proposta curricular da escola e o livro didático:



[...] fazemos o planejamento, alguma coisa aqui. Eu trago tudo pronto. Só chego e pego. Como se diz tá bom, tá bom; to no caminho. [...]. Sigo a proposta, a gente tem de seguir. A apostila também, trabalho o que sinto que é necessário trabalhar, normalmente eu trabalho tudo. (P8 – Francisca)

A professora Glória realiza seu planejamento todo em casa e utiliza muitos desenhos em suas atividades:

[...] planejo em casa, aqui cumprio horário. [...] eu gosto muito de atividades com desenhos, **eu acho que chama mais atenção**, no meu caso eu gosto mais de desenho, no meu planejamento tem muito desenho. Sigo o livro didático e pesquiso na internet. (P5 - Glória)

Quando valoriza uma única forma de linguagem, que é o desenho, a professora Glória parece desconhecer que as variadas linguagens de domínio da criança, como fala, desenho, escrita corrente, escrita matemática e até a formalização, devem ser amplamente exploradas em seu conjunto para impulsionar o desenvolvimento e a aprendizagem da criança.

A professora Laura gostaria de realizar os planejamentos com professores da turma anterior (pré-escola) e com professores do primeiro ano também, o que indica a preocupação com a continuidade no desenvolvimento dos conceitos junto a seus alunos:

O que falta é planejar o pré e o primeiro junto, o que deu certo na sua sala o que não deu na minha, não é assim que tem de ser feito? E a gente não tem esse momento. (P3 – Laura)

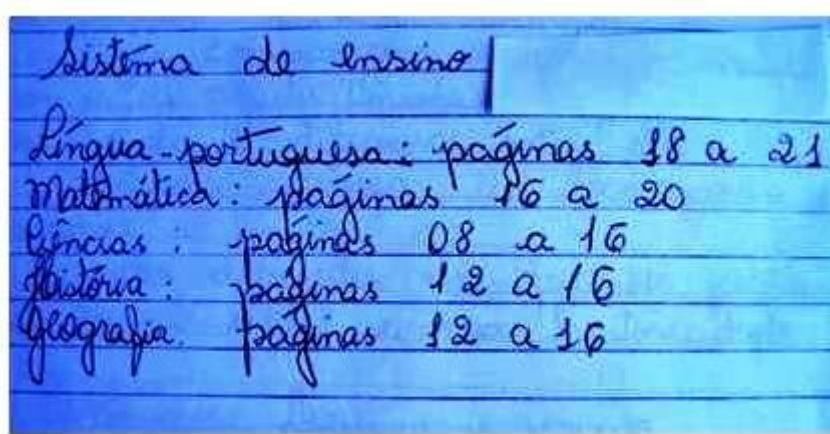
Ainda sobre planejamento, o conhecimento do professor sobre como realizá-lo e a prática diária em prepará-lo influenciam a qualidade do trabalho em sala de aula, pela possibilidade de previsão dos recursos e estratégias didáticas passíveis de utilização para cada situação de ensino planejada.

As professoras veem, no livro didático e na execução das atividades ali propostas, um tipo de orientação para o seu trabalho. Utilizam o livro didático para planejamento de suas atividades diárias. Esse fato pode ser constatado também nos seis cadernos de planejamento das professoras aos quais tivemos acesso. Das quatro professoras dos segundos anos, analisamos o caderno de três e constatamos que as três utilizam o livro didático como único material de apoio ao planejamento e apresentam planejamento em forma de cronograma.

Ângela, professora do terceiro ano, também realiza o planejamento da mesma forma. Isso fica evidente quando todas colocam, como planejamento, um roteiro com períodos de aproximadamente 15 dias e as páginas correspondentes do livro didático que pretendem trabalhar no respectivo período. Além disso, não utilizam outra fonte de pesquisa, a não ser o fato de que duas dessas professoras disseram que utilizam a internet para buscar sugestões de atividades baseadas no livro didático.

Apresentamos algumas figuras que ilustram como é feito o planejamento das aulas pelas professoras:

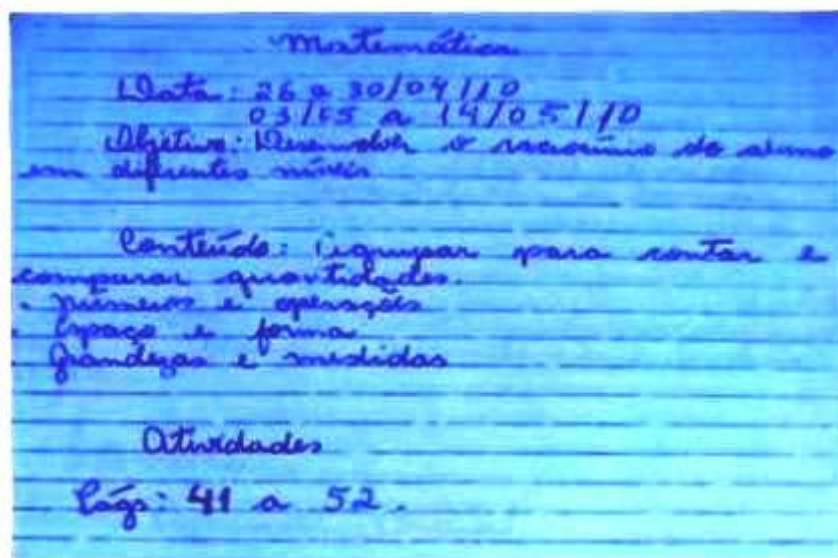
**Figura 3. Planejamento da professora Glória do segundo ano do Ensino Fundamental.**



Fonte: Caderno de planejamento.

Esse planejamento compreende um intervalo de 12 dias letivos: de 25-10-2010 a 5-11-2010. Na maioria dos registros observados, os planejamentos são para um período de aproximadamente quinze dias letivos. Na figura 3, no local onde está registrado “sistema de ensino”, a professora registra o título do livro didático utilizado nas aulas, que é o oferecido pelo município.

**Figura 4. Planejamento da professora Vera do segundo ano do Ensino Fundamental**



Fonte: Caderno de planejamento.

Assim como Vera e Glória, Francisca também apresentou planejamento em forma de cronograma. A utilização do livro didático como única referência de material de apoio já foi criticada pelos PCN (BRASIL, 1997), onde isso é relacionado com o processo de formação docente, apontado como parte dos problemas do ensino de matemática. Entre as críticas presentes no documento, consta ainda a não exploração dos conhecimentos de História da Educação Matemática e a fixação no livro como único apoio, acabando por transformá-lo em um ensino tradicional. Todas essas práticas caracterizam o trabalho das professoras entrevistadas.

Ao fazerem do planejamento um cronograma, as professoras apresentam um planejamento insuficiente em questão de conteúdos, detalhamento, delimitação de tempo para atividades, avaliação e objetivo, entre outros dados, e a ausência desses elementos afeta diretamente a prática, em prejuízo do desenvolvimento das situações de ensino.

Além de questões como a de planejamento, há outras que são afetadas pela deficiência do conhecimento pedagógico geral, como o conhecimento de gestão de sala de aula.

O conhecimento pedagógico geral possibilita ao professor compreender sua sala de aula e tomar atitudes de gestão do ensino para que a dinâmica das atividades ocorra de forma planejada e organizada. A professora Simone não demonstra o domínio desse conhecimento e, conseqüentemente, reclama muito da indisciplina de seus alunos, sem vislumbrar procedimentos que possam ser encaminhados:

[...] a gente prepara uma aula diferente, leva tempo, e na hora de aplicar por uns cinco minutinhos eles vão bem. Parece que não estão contentes com nada, não tem ideia de consulta do dicionário. Tem dias que parece que se empolgam, aí você fala parece que está para mim. Mas aqueles cinco alunos conseguem desestruturar toda a sala.

.....

Quando eu cheguei aqui levei um grande choque de realidade, tinha 35 alunos. Perguntei para a diretora da escola como é que eu ia fazer para dar aula nesta sala. Uma sala que não sabia. Já tinham meta para ser alcançada, falei que as metas não davam na sala. (P11 – Simone)

Apesar de reconhecermos todas as dificuldades estruturais presentes hoje na escola pública, podemos afirmar que era a falta do conhecimento pedagógico geral que dificultava o trabalho da professora Simone com as crianças que exerciam lideranças negativas em sala de aula.

Nesse tipo de acontecimento, o envolvimento com os outros professores, companheiros de trabalho, que não ocorria, poderia acrescentar elementos de experiências adicionais àqueles que estavam no âmbito da percepção imediata do problema pela professora.

O apoio do grupo poderia viabilizar e agilizar o acesso àqueles conhecimentos que dependem de raciocínios sobre variados contextos de aprendizagem a partir das múltiplas experiências vivenciadas pelos seus componentes, as quais propiciam construção de conhecimentos que dificilmente ocorreriam espontaneamente.

Ainda em relação ao conhecimento pedagógico geral, finalmente perguntamos às professoras o que elas acreditavam ser necessário para melhorar a situação do ensino da matemática. A maioria delas responde que é necessário que haja mais cursos de formação continuada.

Algumas das respostas foram:

Capacitações pelo menos de dois em dois meses.

.....

Trabalhar com os alunos sempre relacionando a teoria e a prática, fazendo oficinas e construindo materiais juntos com os alunos para assimilar o conhecimento esperado. (P8 – Francisca)

Mais oficinas, dinâmicas, acompanhamento diário com o professor, geralmente não somos acostumados a trabalhar de uma forma lúdica e com

isso também não temos essa contribuição profissional em matemática. (P5 – Glória)

É necessário mais cursos relacionados à matemática, para capacitação dos professores. (P9- Ângela)

Apesar de não constatarmos, na prática da maior parte das professoras, a presença do conhecimento pedagógico geral, as dificuldades por que passam em suas experiências de trabalho fazem que elas reconheçam a importância de continuar buscando conhecimentos e valorizem os cursos de formação, no sentido de que esses venham a interferir de forma positiva para a Educação Matemática.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

*Se a educação sozinha não transforma a sociedade, sem ela tampouco a sociedade muda.  
(Paulo Freire)*

### Os mesmos problemas

Fomos até a escola em busca de conhecer as dificuldades que os professores encontram em relação a seu trabalho com conteúdos de matemática em suas salas de aulas e constatamos que uma das dificuldades do ensino da matemática está na falta de conhecimento de conteúdo pelo professor, como vimos com relação ao SND. Conteúdo esse que deve, como sugestão dada pelos PCN (BRASIL, 1997), ser trabalhado logo no começo da escolaridade da criança.

A não compreensão, pelo professor, do funcionamento do nosso sistema de numeração decimal vai, inevitavelmente, refletir-se na formação matemática dos alunos, como constatado por Brandt, Camargo e Rosso (2004) e Barreto (2011). Isso se constitui em uma falha gravíssima, pois, no Brasil, o trabalho escolar com o SND inicia-se no primeiro ciclo do Ensino Fundamental e é retomado e ampliado à medida que se trabalha, por exemplo, com as quatro operações também nos anos seguintes.

É com esse sistema que a criança vai aprender a operar com adição, subtração, multiplicação e divisão, além de todo o sistema de contagem e registro de valores, entre outros conteúdos. Estamos, assim, diante de um quadro preocupante quando se trata de um conhecimento específico necessário à aprendizagem dos números e operações numéricas e que estrutura a base do conhecimento matemático dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

A deficiência de conhecimento do conteúdo específico no que diz respeito ao SND não é, no entanto, um quadro novo, pois já vem sendo constatado há anos por pesquisadores, como Albernaz (INEP1, INEP2, 1997), Silva (2010), Esteves (2009), Curi (2004), Moura e Moraes (2009), Rosas (2008), Maia (2007), entre outros.

Shulman nos permite ver, a partir de sua lente teórica, que as providências a serem tomadas para reverter o quadro com o qual nos deparamos em nossa pesquisa, quanto ao aprimoramento do conhecimento dos professores, não se resumem em “reciclagem” de conteúdos específicos, ou

metodologias, ou discussão das políticas salariais, ou de outros requisitos pontuais pinçados do contexto educacional. Trata-se, ao contrário, de considerar essas questões em seu conjunto, tanto na formação inicial quanto continuada do professor, por processos de inserção nos contextos reais em que a prática se desenvolve.

De fato, além da ausência do conhecimento do conteúdo específico, fica claro, em nossos resultados, a fragilidade dos conhecimentos pedagógico geral, curricular e, conseqüentemente, do conhecimento pedagógico do conteúdo. Há lacunas nos conhecimentos das professoras em relação ao conteúdo específico e curricular, que, por sua vez, prejudicam o conhecimento pedagógico do conteúdo.

A educação básica não tem sido eficiente para ensinar os conteúdos matemáticos que devem ser aprendidos pelos estudantes, que, por isso, não estruturam uma base mínima para compreender a estrutura do sistema de numeração decimal. Logo em seguida vêm o ensino médio e o ensino de nível superior, constituindo uma cadeia não muito favorável para a Educação, vista no sentido global e confirmada no sentido específico da Matemática.

Dentre os cursos de nível superior relacionados com a qualidade do ensino, inclusive o de matemática, neste país, está o curso de Pedagogia, que, com a carga horária disponibilizada para abordar os conteúdos e a metodologia da matemática, mostra-se insuficiente para cumprir seu papel de formar professores que consigam dominar tanto a didática quanto o conteúdo matemático. Assim, o professor polivalente vai para a sala de aula quase com os mesmos conhecimentos que adquiriu em sua educação básica. O problema é que, nesse período, pode não ter aprendido todo o funcionamento do SND e nem a utilização dos materiais didáticos e, assim, tende a subestimar seu uso e a abordar o ensino do SND sem um conhecimento aprofundado. Muitas vezes, acredita que a realização de algoritmo no caderno seja a prática possível e suficiente e ensina da forma como aprendeu e como (não) sabe, acabando por perpetuar um círculo vicioso para o ensino de matemática.

As professoras que têm menos tempo de profissão, que são as professoras em início de carreira, foram as que primeiro se interessaram por compreender as atividades e colocar na prática da sala de aula o que acabavam de conhecer no grupo. Participaram com muito interesse. Das quatro professoras dos segundos anos, as que pareciam mais interessadas eram as duas que tinham menor tempo na carreira.

Mesmo as professoras que demonstram muita preocupação com seus alunos encontram dificuldades em buscar, sozinhas, caminhos para se apropriarem dos conteúdos que não dominam. O pedagogo é o profissional que inicia o aluno no universo da matemática

formal, porém, se aquele também apresenta dificuldades, será incapaz, mesmo com toda sua boa vontade, de propiciar a aprendizagem dos alunos.

Shulman (1986) menciona a importância do domínio dos conteúdos que se pretende ensinar, razão que não se constitui em única fórmula de seu sucesso e desempenho profissional, mas, certamente, é de extrema importância: é condição necessária.

É difícil para os professores realizar um trabalho diferenciado em relação ao ensino tradicional, mas, quando lhes são oferecidas oportunidades e acompanhamento em suas dúvidas e dificuldades, demonstram vontade e iniciativa. Isso ocorre mesmo diante das dificuldades que apresentam com relação ao conhecimento pedagógico do conteúdo, que, segundo Shulman (1986), depende do domínio de conteúdo específico e do conhecimento pedagógico geral. Nesse quadro deve-se incluir, portanto, que esses são fatores dificultadores da estruturação de seus planejamentos.

As professoras são conscientes de que lhes falta domínio do conteúdo que estão ensinando, porém, sozinhas e por incontáveis motivos, não buscam aprofundar-se e continuam ensinando do mesmo modo como aprenderam (e se aprenderam). Muitas professoras demonstram dificuldades em pensar pedagogicamente sobre o conteúdo. Algumas demonstram suas preocupações com seus alunos e uma boa aceitação em realizar um trabalho diferenciado do ensino tradicional quando lhe é proposto apoio para tal. Demonstram vontade e iniciativa, mas apresentam dificuldades para colocar em prática suas intenções. Moura e Moraes (2009) constataram que as professoras, ao se apropriarem dos conceitos, demonstram interesse em conhecer melhor o processo de apropriação por seus alunos.

Observamos, pelo relato das experiências de Francisca sobre o seu trabalho em sala de aula, que a discussão coletiva da atividade amparou a reestruturação da atividade a partir dos questionamentos levantados sobre suas concepções, diferente dos momentos em que cumpria, na escola, suas horas de estudos individualmente.

O ciclo que foi privilegiado nos encontros com as professoras envolveu: informações trazidas pelas professoras sobre as atividades que desejariam aplicar em suas aulas; discussão coletiva das atividades; desenvolvimento da atividade com os alunos; retorno para discussão coletiva. A partir da discussão coletiva e reflexão sobre a prática, foi possível compreender que o ciclo de discussão estaria completo quando a informação sobre a atividade fosse retrabalhada e convertida em nova atividade, capaz de promover sua aplicação em aula e maior retorno dos alunos quanto à aprendizagem do conteúdo. Isso de fato aconteceu, em alguns casos, em que as professoras nos deram retorno de atividades realizadas com seus alunos.



Moura (2003) afirma que a formação do professor é contínua, não sendo possível a identificação de um início ou de um marco zero. Se fôssemos identificar o marco zero, certamente este seria o momento de nosso nascimento. Pensamos, assim, que temos muito a fazer e que precisamos criar oportunidades para o trabalho com o conhecimento do conteúdo específico com o futuro professor e com aquele que está em atuação. Acreditamos, ainda, que é necessário um trabalho de formação contínua e individualizado nas escolas para conhecer de perto os problemas do corpo docente de cada instituição. Entendemos, como Souza e Esteves (2011, p. 48), “que as propostas de formação docente devem ser realizadas com os professores e não para os professores”.

Não pretendemos, de forma alguma, culpabilizar o professor, mas buscar soluções para que “[...] cada professor repense sua prática de sala de aula e busque aprofundar cada vez mais seus conhecimentos sobre os conteúdos matemáticos que trabalha [...]” (FREITAS; BITTAR, 2005, p. 18). Dessa forma, estaríamos buscando aprimorar nossos conhecimentos e a qualidade do ensino, que é nosso objeto de trabalho como professores.

Compreendemos que as discussões ocorridas nesses encontros oportunizaram, às professoras participantes, momentos de formação em que foi possível a troca de experiências e o aprofundamento de conhecimentos que envolvem, em particular, o conhecimento matemático do sistema de numeração decimal. O trabalho realizado influenciou a prática de algumas professoras, que se propuseram trabalhar como proposto, de modo que saíram da forma convencional a que estão acostumadas. Além disso, provocou reflexão sobre a prática e reavaliação de conhecimentos, de modo que atingimos o objetivo proposto com algumas professoras.

A partir daí, temos a clareza de que, sem um trabalho diário e constante dentro da escola, dificilmente presenciaremos a mudança desse quadro. As pesquisas que se desenvolvem no interior da escola cumprem um papel de levar apoio aos professores, em busca de caminhos que os levem a solucionar os problemas que enfrentam em suas práticas diárias. Esse é um trabalho necessário, mas não suficiente, diante da dimensão quantitativa de instituições de ensino e das deficiências qualitativas que vêm sendo apontadas por esta e por outras pesquisas em Educação Matemática. Há que se investir em trabalhos desta natureza, de modo mais abrangente, e as iniciativas dos dirigentes educacionais devem ser cobradas nesse sentido. A adoção de materiais ou manuais e contatos com outros sistemas de ensino não mudarão a qualidade do ensino e, conseqüentemente, não propiciarão a aprendizagem do aluno sem que o apoio às ações ocorra no interior da escola, “ombro a ombro” com o professor.

## **Outras considerações**

Quando estamos no local de trabalho dos professores, em seu ambiente natural, no caso, em uma escola da região periférica, nos damos conta das dificuldades pelas quais passam. Compreender suas reais situações de trabalho implica com eles conviver em salas de aulas quentes, numerosas, sem espaço físico para reuniões e sem sala específica para estudos.

Na realidade da escola em que desenvolvemos esta pesquisa, as professoras se reuniam em uma sala que ficava entre o bebedouro e a saída da porta para o banheiro. Espremidas entre mais duas portas, a de frente para o pátio e a de entrada para a secretaria, com apenas uma mesa para seis lugares, portanto com uma movimentação muito grande de pessoas, nossos encontros eram desenvolvidos em meio às dificuldades e à falta de condições para concentração nos estudos, na elaboração e realização das atividades. Como o município é muito quente, os dois ventiladores na sala, instalados em um teto baixo e que movimentavam o ar quente, dificultavam a elaboração de atividades pelas professoras, tanto pelo barulho que faziam como pela dificuldade em manter os papéis e documentos sobre a mesa.

Observamos também as dificuldades das professoras que precisavam trabalhar em vários turnos para complementação de rendimentos e, em decorrência disso, não tiveram tempo de estudar com o grupo e se aperfeiçoar. Assim, observamos a importância de se pensar que, pelas questões de ensino e aprendizagem ou do conhecimento do professor, passam também os problemas estruturais e de política pública educacional na área da educação, que, apesar de não ser o foco desta pesquisa, não se podem desprezar porque repercutem no ensino de todas as disciplinas, inclusive da matemática.

Como nosso foco é o professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental, acreditamos ser oportuno trazer algumas informações sobre esses sujeitos que Barreto e Gatti (2009), Miguel Arroyo (2011) e Libâneo (2008) nos trazem, já que levantaram dados que se assemelham aos que verificamos em nossa pesquisa.

Barreto e Gatti (2009) constataram que 92,5% dos alunos matriculados em curso de Pedagogia são mulheres, assim como também são maioria como professores das séries iniciais do Ensino Fundamental e Educação Infantil. Os alunos de Pedagogia tendem a ser mais velhos que os de outra graduação, em nosso país que se caracteriza por apresentar uma educação tardia. Aproximadamente 10% dos alunos de Pedagogia são oriundos de lares de pais analfabetos; os pais e as mães desses estudantes são sistematicamente menos

escolarizados que os dos estudantes dos demais cursos; 68,4% cursaram todo o ensino médio no setor público e 14,2% cursaram parcialmente em escolas públicas; 41,8% dos alunos de Pedagogia fizeram o curso do Magistério no ensino médio.

Em nosso caso, constatamos esses dados: 100% das participantes são mulheres; 91,8% fizeram Magistério e 8,3% fizeram Científico no ensino médio. Todas são oriundas de escolas públicas.

Segundo Arroyo (2011), os alunos do curso de Pedagogia são oriundos da escola pública, onde, diga-se de passagem, não está a melhor educação, o que, em consequência, estrutura uma classe que concentra os mais desiguais entre os desiguais. Em decorrência da baixa remuneração destinada aos professores, os melhores alunos do ensino médio tendem a buscar outros cursos de graduação que não sejam a licenciatura.

A desvalorização da profissão repercute em casos como o de Lígia, que foi obrigada a sair de “licença” por motivos de saúde. Como não era efetiva, estava, a partir daí, desempregada e em uma delicada situação para tratar de sua saúde, porque, segundo as professoras, não teria direito a assistência médica destinada ao quadro docente.

Em se tratando de organização do quadro profissional docente, Shulman (1987, p. 9) afirma que

Para avançar nos objetivos da aprendizagem organizada, materiais e estruturas para o ensino-aprendizagem são criados. Estes incluem: currículo com seus objetivos e seqüências; testes e materiais para este fim; instituições com suas hierarquias, seus sistemas explícitos ou implícitos de regras e funções, organizações de professores profissionais com suas funções de organização, mudança social e proteção mútua, agências governamentais do distrito em níveis estadual e federal, e um mecanismo geral de governo e finanças. Porque professores necessariamente funcionam dentro de uma matriz criada por estes elementos, usando e sendo usada por eles [...].

Libâneo (2008) também mostra muita preocupação com a questão da educação: “[...] afirmo que, em boa parte, as políticas educacionais estão fracassando porque elas não partem da realidade escolar, de políticas voltadas diretamente às escolas, das necessidades dos professores, das condições de aprendizagem dos alunos”. (LIBÂNEO, 2008, p. 2)

Pensamos que, com tantos problemas que envolvem a formação e o trabalho dos professores das séries iniciais, chegar até aqui e apenas criticá-los seria injusto, já que a realidade nos mostra, pelas variadas pesquisas aqui mencionadas, que essas professoras são tão vítimas da qualidade da educação quanto seus alunos.

Com todas essas dificuldades e motivos, compreendemos a necessidade que as professoras sentiram de fazer, em nossos primeiros encontros, quase como em pedido de socorro, aqueles “desabafos”. E quando Shulman relaciona o trabalho do professor ao de um médico, vemos que ele tenta inverter a lógica da desvalorização de uma profissão em favor de outra, pois a responsabilidade dos profissionais de educação é de formação de mentes e, portanto, de suma importância.

Lembramos assim Arroyo (2009), quando diz que:

Quando a educação é elevada à condição de direito temos que mudar radicalmente o que ensinamos e o que aprendemos. [...] quando falamos dos médicos reconhecemos que eles são profissionais do direito a vida, não é verdade? E quando falamos de nós, nós apenas somos docentes, professores, ensinantes [...] na medida que a educação passa a ser reconhecida como um direito, nós somos profissionais do direito a educação [...] somos trabalhadores para que os educandos garantam seus direitos. (ARROYO, 2009, vídeo)

Resumindo esse quadro, assim como o caso de um paciente que vai ao médico, faz avaliação diagnóstica e descobre os problemas que tem, o processo que se observa em educação é que essa passa, a todo ano, pelas mesmas avaliações diagnósticas e, ao contrário do paciente que, em situações normais de atendimento, é encaminhado ao tratamento que o leve à cura, as avaliações educacionais têm cumprido o papel de constatar que o problema persiste, e a cada ano se agrava.

É desse modo que nos sentimos em relação ao ensino da matemática no que se relaciona ao conteúdo específico, pois, apesar das constatações já realizadas, não conseguimos tomar outras medidas que fossem eficazes ou um “medicamento” que, ao invés de remediar, resolvesse o problema. Enquanto os anos passam, temos gerações vivendo os mesmos problemas. Na medicina, o médico acaba perdendo um paciente por vez e, na educação, a escola e o professor perdem muitos a cada ano. Diante dos diagnósticos das avaliações anuais, haveria que se tomar outra postura.

### **Algumas limitações**

É difícil promover mudanças significativas no conhecimento dos professores dentro de um processo de apenas seis encontros, se eles se encontram inseridos em uma estrutura que seguem há anos e que vão continuar seguindo: seja a opção por não trabalhar da mesma

forma, já naturalizada; seja uma opção que acontece a partir de uma mudança de postura teórica e epistemológica do professor. Isso não se dá por processos de revolução no conhecimento dos professores, pois a mudança epistemológica é constituída no decorrer de sua trajetória histórica, e os caminhos para sua aquisição serão aqueles que propiciem condições para a autonomia intelectual. Isso poderá ser alcançado por meio de trabalhos contínuos e processuais. Sem atalhos.

Os conteúdos trabalhados com as professoras nos encontros programados no trabalho de campo desta pesquisa surgiram das dificuldades por elas apresentadas para o desenvolvimento de suas atividades com seus alunos, razão por que foi explorado o SND com apoio dos materiais didáticos.

Shulman (1986, p. 4) afirma, no entanto, que:

Para conduzir uma pesquisa, estudiosos devem necessariamente restringir seu campo, focar suas visões, e formular questões bem menos complexas do que do modo que o mundo as apresenta na prática. Isso serve para qualquer tipo de pesquisa, sem exceção.

É com essa forma de condução da pesquisa que chegamos até aqui neste trabalho, reconhecendo que muitas são as indagações que nos fazemos enquanto escrevemos. Esperamos contribuir para que, unindo esforços com outros educadores e pesquisadores, consigamos evitar casos como o de Cláudio, relatado no início desta dissertação, em nossas escolas.

É grande o desafio de contribuirmos com a melhoria do processo de ensino e da aprendizagem da matemática em nossas escolas. Além de problemas de ordem epistemológica, temos esses fatores da valorização profissional e do ambiente de trabalho do professor. Mas fica aqui a certeza do que nos ensina Guimarães Rosa: “O homem nasceu para aprender tanto quanto a vida lhe permita” (ROSA, 1983, p. 27) e de que o nosso papel enquanto educadores é contribuir com nossa parte nessa permissão.

## REFERÊNCIAS

ARROYO, M. **Os valores das famílias populares**. O Professor Miguel Arroyo, da UFMG, Palestrante da 8.ª Jornatec. 2009. Vídeo. Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=AB27U6JZzuI&NR=1>> \_\_\_\_\_. Acesso em: 11 ago. 2011.

\_\_\_\_\_. Políticas educacionais, igualdade e diferenças. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação** v. 27, n. 1 – 2011. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/rbpae/article/view/19969>> Acesso em: 20 ago. 2011.

ASCENÇÃO, V. O. R. A.. **Os conhecimentos docentes e a abordagem do relevo e suas dinâmicas nos anos finais do ensino fundamental**. Belo Horizonte, Brasil. Agosto de 2009 – tese. Disponível em: < [http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/1843/MPBB-7Y5MBJ/1/valeria\\_tesefinal\\_completa.pdf](http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/1843/MPBB-7Y5MBJ/1/valeria_tesefinal_completa.pdf)>. Acesso em: 15 jul. 2011.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2006.

BARRETO, M. C. *et al.* **Sistema de Numeração Decimal**: estratégias didáticas e domínio conceitual apresentados por professores do Ensino Fundamental. 57 Reunião Anual da SBPC. Universidade Estadual do Ceará. Fortaleza-C. jul.2005.

BARRETO, D. C. M. **Como os alunos de 3ª. série do ensino fundamental compreendem o sistema de numeração decimal**. 98 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Maringá. 2011. Disponível em: < <http://www.ppe.uem.br/dissertacoes/2011-Deborah.pdf> > Acesso em: 12 ago. 2011

BARRETTO, E. S. de S; GATTI, B. A.. **Professores no Brasil**: impasses e desafios. Brasília: Unesco, 2009. Disponível em: < <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001846/184682por.pdf> >. Acesso em: 01 set. 2011.

BATISTA, C. M. S.. **Investigando as concepções e os anseios dos acadêmicos de Pedagogia acerca da Matemática**, 2009. UFMS. (Trabalho de Conclusão de Curso).

BOGDAN, R.; BIKLEN, S.. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto Alegre, RS: Porto Editora, 1994.

BRANDT, C. F.; CAMARGO, J. A.; ROSSO, A. J. Sistema de Numeração Decimal: operatividade discente e implicações para o trabalho docente. **ZETETIKÉ** – Cempem – FE – Unicamp, Campinas, v.12, n. 22, jul./dez., 2004. p.89-124.  
Disponível em: <<http://www.fe.unicamp.br/zetetike/viewissue.php?id=9>> Acesso em: 26 ago. 2011.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Leis ordinárias**. Brasília: Casa Civil da Presidência da República Federativa do Brasil/Subsecretaria para Assuntos Jurídicos, 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm)>. Acesso em: 18 nov. 2010.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática** - 1º e 2º ciclos. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BROUSSEAU, G. **Introdução ao estudo da teoria das situações didáticas: conteúdos e métodos de ensino**. São Paulo: Ática, 2000

CENTURIÓN, M. **Conteúdos e metodologia da matemática: números e operações**. São Paulo: Scipione, 1994.

CURI, E . **Formação de professores polivalentes: uma análise de conhecimentos para ensinar Matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos**. Tese de Doutorado em Educação Matemática. Brasil: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), 2004.

\_\_\_\_\_. **A matemática e os professores dos anos iniciais**. São Paulo. Ed. Musa, 2005.

\_\_\_\_\_. **A formação matemática dos professores das séries iniciais**. Programa de Pós-Graduação em ensino de Ciências e Matemática. UNICSUL. [S. L.], 2008. Disponível em: <<http://www.rieoei.org/deloslectores/1117Curi.pdf> >. Acesso em: 04 jun.11.

DAMBROS, A. A. **O conhecimento do desenvolvimento histórico dos conceitos matemáticos e o ensino da matemática: possíveis relações**. (Tese de doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2006. Disponível em:<[http://www.ppge.ufpr.br/teses/D06\\_dambros.pdf](http://www.ppge.ufpr.br/teses/D06_dambros.pdf)>. Acesso em: 10 jun. 2011.

D`AMBRÓSIO, U. Matemática, ensino e educação: uma proposta global. **Temas e Debates**. Publicação da Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM. 1991. Ano IV – Nº 3, Rio Claro – SP.

\_\_\_\_\_. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Campinas, Papirus, 1998 (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).

D`AMBRÓSIO, S. B. **Conteúdo e metodologia na formação de professores**. In: FIORENTINI e NACARATO (orgs.). **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática**. São Paulo: Musa Editora; Campinas, SP: GEPFPM-PRAPEM-FE/UNICAMP, 2005.

DENZIN, N.K.; LINCOLN, Y.S. **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. 2.ed . trad. Sandra R. Netz. Porto Alegre: Artmed, 2006.

EBRAPEM. Anais. 2010. UFMS.

ESTEVEZ, A. K. **Números decimais na escola fundamental:** Interações entre os conhecimentos de um grupo de professores e a relação com sua prática pedagógica. 153 f. Dissertação (Mestrado)-Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. 2009.

FERREIRA, A. C. NEPOMUCENO, M. M. B.; MAPA, T. F. M.; CUNHA, V. M.. 2011. **Os alunos são realmente desinteressados quando se trata de aprender Matemática?** Xii Ciaem. Disponível em:

< [http://cimm.ucr.ac.cr/ocs/index.php/xiii\\_ciaem/xiii\\_ciaem/paper/view/1778/305](http://cimm.ucr.ac.cr/ocs/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/view/1778/305)>

Acesso em: 20 nov. 2011.

FIORENTINI *et al.* Formação de professores que ensinam Matemática: um balanço de 25 anos de pesquisa brasileira. **Revista Educação em Revista** – Dossiê Educação Matemática, Belo Horizonte: UFMG, 2003.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de Conteúdo.** Brasília: Plano Editora, 2003.

FREIRE, P. **Pedagogia da esperança:** um reencontro com a pedagogia do oprimido. 5. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia da autonomia.** 6. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

FREITAS, J. L. M.; BITTAR, M. **Fundamentos e metodologia de matemática para os ciclos iniciais de ensino fundamental.** Campo Grande: Editora UFMS, 2005.

GAUTHIER, C.; MARTINEAU, S.; DESBIENS, J.-F.; MALO, A.; SIMARD, D. **Por uma teoria da pedagogia:** pesquisas contemporâneas sobre o saber docente. 2. ed. Ijuí, RS: Editora Unijuí, 2006. Trad. Francisco Pereira (Coleção Fronteiras da Educação).

GUIMARÃES, A. P. S. **Aprendendo e ensinando o sistema de numeração decimal: uma contribuição à prática pedagógica do professor.** 2005. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) — Centro de Ciências Exatas e da Terra, UFRN, Natal (RN). Disponível em:< [http://www.ppgecnm.ccet.ufrn.br/publicacoes/publicacao\\_29.pdf](http://www.ppgecnm.ccet.ufrn.br/publicacoes/publicacao_29.pdf)>. Acesso em: 03 set. 2011.

INEP1. ALBERNAZ, J. M. Tristes Indicadores dos Conhecimentos de Matemática dos Professores das Séries Iniciais. In: **MAPEAMENTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO BRASIL — 1995:** Pesquisas, Estudos, Trabalhos Técnico- Científicos por Subárea Temática. Brasília. 1997, 2 ed. p. 18.

INEP2. ALBERNAZ, J. M. Representação do Ensino da Matemática por Professores das Séries Iniciais. In: **MAPEAMENTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO BRASIL —**



**1995:** Pesquisas, Estudos, Trabalhos Técnico-Científicos por Subárea Temática. Brasília. 1997, 2 ed. p.16.

KAMII, C. **A criança e o número**. 32. ed. Campinas: Papirus, 2004.

\_\_\_\_\_.; SALLY, J. L. **Desenvolvendo a aritmética**: implicações da Teoria de Piaget. Tradução de Marta Rabiolkio, Camilo F. Ghorayeb, Maria Célia D. Moraes. 7. ed. Campinas, SP: Papirus, 2003. 299 p.

LAKATOS, E. M. ; MARCONI, M. de A. **Técnicas de pesquisa**. 3 ed. São Paulo : Moraes, 1991.

LEONTIEV, A. Uma contribuição à teoria do desenvolvimento da psique infantil. In: VIGOTSKI, L.S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone: Edusp, 2001. p. 59-83.

LERNER, D.; SADOVSKY, P. O sistema de numeração: um problema didático. In: PARRA, Cecília; SAIZ, Irma. **Didática da matemática**: reflexões psicopedagógicas. Porto Alegre: Artes Médicas, 2001 cap. 5, p.73-155.

LIBÂNEO, J. C. **Alguns aspectos da política educacional do governo Lula e sua repercussão no funcionamento das escolas**. Universidade Católica de Goiás. 2008.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MAIA, M. G. B. **Professores do ensino fundamental e formação de conceitos – Analisando o Sistema De Numeração Decimal**. 2007. Disponível em: <[http://www.ced.uece.br/cmae/documentos/dissertacoes/turma2005/dissertacao\\_turma2005\\_madelaine.pdf](http://www.ced.uece.br/cmae/documentos/dissertacoes/turma2005/dissertacao_turma2005_madelaine.pdf)>. Acesso em: 05 set. 2011.

MANDARINO, M. Que conteúdos da Matemática escolar professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental priorizam? In: BORBA, R. e GUIMARÃES, Gilda. (orgs.). **Reflexões sobre o ensino de matemática nos anos iniciais de escolaridade**. Recife: SBEM, 2009.

MELO, M. V. **Relação complementar de teses e dissertações de mestrado e doutorado em Educação Matemática produzidas no Brasil, anteriores a 2007**. p.210-270 n 29. 2008. In: Zetetike. Vol. 16, N° 29 (2008). Disponível em: <<http://www.fe.unicamp.br/zetetike/viewissue.php?id=1>>. Acesso em: 10 jul. 2011.

\_\_\_\_\_. **Relação de teses de doutorado e dissertações de mestrado relativas ao Ensino/Educação Matemática produzidas no Brasil no ano de 2008**. n 32 . p.165-228. 2009. In: Zetetike. Vol. 17, N° 32 (2009). Disponível em: <<http://www.fe.unicamp.br/zetetike/viewarticle.php?id=340&layout=abstract>>. Acesso em: 1 jul. 2011.

\_\_\_\_\_. **Relação de teses de doutorado e dissertações de mestrado relativas à Educação Matemática produzidas no Brasil no ano de 2009**. p.331-417. n 34. 2010 In: Zetetike. Vol. 18, N° 34 (2010). Disponível em: <<http://www.fe.unicamp.br/zetetike/viewissue.php?id=44>>. Acesso em: 10 jul. 2011.

MIGUEL, A.; MIORIM, M. A. **História na Educação Matemática**: propostas e desafios. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. São Paulo; Rio de Janeiro: HUCITEC/ABRASCO, 1995.

MIZUKAMI, M. G. N. **Aprendizagem da docência**: algumas contribuições de L. S. 2004. Disponível em: <<http://coralx.ufsm.br/revce/revce/2004/02/a3.htm>>. Acesso em 23 jul. 2011.

MOURA, M. O. A atividade de ensino como ação formadora. In: \_\_\_\_\_. **Ensinar a ensinar**: didática para a escola fundamental e média. São Paulo: Pioneira, 2001.

\_\_\_\_\_. O educador matemático na coletividade de formação. In: IBALLI, E. F. A.; CHAVES, S. M. (Orgs.). **Concepções e práticas em formação de Professores**. Rio de Janeiro: DP & A, 2003. p.129-145.

\_\_\_\_\_.; MORAES, S. P. G.. Avaliação do processo de ensino e aprendizagem em matemática: contribuições da teoria historicocultural. **Revista Bolema**. 2009. Disponível em <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/2960/2441>> Acesso em: 12 set. 2011.

NACARATO, A. M. Eu trabalho primeiro no concreto. **Revista de Educação Matemática**. São Paulo, SBEM, Ano 9, n° 9-10 2005. Disponível em:<<http://www.sbempaulista.org.br/RevEdMatVol9.pdf>> Acesso em: 15 set. 2011.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In: \_\_\_\_\_. **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992, p.15-33.

PÁDUA, E. M. M. **Metodologia da pesquisa**: abordagem teórico-prática. Campinas, SP: Papyrus, 1998.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

PIAGET, J. **A epistemologia genética**: Sabedoria e ilusões da filosofia; Problemas de psicologia genética. São Paulo, Abril Cultural, 1978.

\_\_\_\_\_. **O nascimento da inteligência na criança**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1987.

PIMENTA, S. G. Formação de professores: identidade e saberes da docência. In: Pimenta, S.G. (org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo, Cortez, 1999, p.15-34.

PISA 2009 - **Programa Internacional de Avaliação de Estudantes no Site do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira**. INEP, do Ministério da Educação. Disponível em: < <http://www.inep.gov.br/internacional> >. Acesso em: 21 de jan. 2011.

ROSA, V. G. **Relembramentos, João Guimarães Rosa, meu pai**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1983 - 457 p.

ROSAS, M. L. L. **Uso do livro didático de matemática**: analisando a prática docente no ensino do sistema de numeração decimal. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação) — Centro de Educação, UFPE, Recife (PE). Orientadora: Ana Coêlho Vieira Selva. Disponível em:< [http://www.bdttd.ufpe.br/tedeSimplificado/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=5666](http://www.bdttd.ufpe.br/tedeSimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=5666)>. Acesso em: 12 ago. 2011.

SACRISTÁN, J. G. Consciência e Acção sobre a Prática como Libertação Profissional dos Professores. In: NÓVOA, A. (org.) **Profissão Professor**. Porto: Porto Editora, 1995, p.63-92.

SELVA, A. C. V. A resolução de problemas de divisão: o que já sabemos? Como podemos contribuir para a sala de aula. In: BORBA, R. e GUIMARÃES, Gilda. (orgs.). **Reflexões sobre o ensino de Matemática nos anos iniciais de escolaridade**. Recife: SBEM: 2009.

SERRAZINA, L. **Reflexão, conhecimento e práticas letivas em matemática num contexto de reforma curricular no 1.º Ciclo**. Quadrante, Lisboa: APM, n.8, 1999. p.139-168.

\_\_\_\_\_; CANAVARRO, A.; GUERREIRO, A.; ROCHA, I.; PORTELA, J., & GOUVEIA, M. J. **Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores do 1.º Ciclo**. (2005) Disponível em:< <http://www.drealentejo.pt/upload/Programa%20Matem%C3%A1tica.pdf>>. Acesso em: 09 de set. 2011.

SHULMAN, L. S. **Those who understand**: knowledge growth in teaching. Educational Researcher: Washington, v. 15, n.2, February, 1986. p. 4-14.

\_\_\_\_\_. L. S. Paradigms and research programs for the study of teaching. In. WITTROCK, M. C. (Ed). **The Handbook of Research on Teaching**. 3rd. Edition. New York: Macmillan, 1986a.

\_\_\_\_\_. **Knowledge and teaching**: foundations of the new reform. Harvard Educational Reviews, v. 57, n. 1, p.1–22, 1987.

\_\_\_\_\_. Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. Profesorado. **Revista de Currículum y Formación del Profesorado**, v. 9, n. 2, 2005. Disponível em: < <http://www.ugr.es/~recfpro/Rev92.html> >. Acesso em: 04 jun. 2010.

\_\_\_\_\_, WILSON, S.; L. S.; RICHERT, A. E. 150 ways of knowing: Representations of knowledge in teaching. In: CALDERHEAD, J. (Ed.). **Exploring teachers' thinking**. Grã-Bretanha: Cassell Educational Limited, 1987, p.104-124.

\_\_\_\_\_; WILSON, S. M.; GROSSMAN, P. L. Teachers of Substance: subject matter knowledge for teaching. In: **Knowledge Base for the Beginning Teacher**. Ed Maynard C. Reynolds. For the American Association of Colleges for Teacher Education. New York: Pergamon Press, 1989. p.23-36.

SCHÖN, D. Formar professores como profissionais reflexivos; In: NÓVOA, A. **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992, p.77-92.

SILVA, R.G. **Interações entre licenciandos em Matemática e Pedagogia**: um olhar sobre o ensino do tema Grandezas e Medidas. Dissertação (Mestrado)-Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. 2010.

SILVEIRA, M. R. Matemática é difícil: um sentido pré-construído evidenciado na fala dos alunos. In: Reunião anual da ANPED, 25, 2002- MG. **Anais**. MG: ANPED, 25. p.1-17. CD-ROM.

SOUZA, N. M. M de. **Fundamentos da Educação Matemática na prática pedagógica do cotidiano escolar**: o jogo em questão. Dissertação de Mestrado em Educação. Marília: UNESP, 1994.

\_\_\_\_\_, ESTEVES, A. K. Interações entre pesquisa acadêmica e formação continuada. Os conhecimentos de um grupo de professores sobre números decimais; In: SOUZA, N. M. M de, ESPÍNDOLA, A. L. (Organizadoras). **Experiências de formação de professores**: ensino, pesquisa e extensão. UFMS. 2011.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

TRUJILLO, W. **A formação inicial e os conhecimentos do o que e do como ensinar matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**: encontros e desencontros. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação) — Instituto de Educação, UFMT, Cuiabá (MT). Orientadora: Marta Maria Pontin Darsie. Disponível em: <http://ie.ufmt.br/ppge/dissertacoes/index.php?op=download&id=238>. Acesso em: 22 mar. 2011.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

ZEICHNER, K. M. Para além da divisão entre professor-pesquisador e pesquisador acadêmico. In: GERALDI, C.M.G.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E.M.A. (Orgs.). **Cartografias do trabalho docente**: professor(a)-pesquisador(a). Campinas, SP: Mercado das Letras: Associação de Leitura do Brasil – ALB, 1998, p.207-236.

## **ANEXOS**

- 1) Tabelas com as falas dos sujeitos – disponibilizadas à banca em CD.**

**2) Imagens do desenvolvimento de algumas sessões com preparo de materiais para o ensino e caderno de planejamento.**



Oficina



Oficina



Oficina

### Caderno de planejamento

Matemática:  
 Objetivo: Entender o uso da vírgula para registrar quantidades.  
 Conteúdo: Uso da vírgula.  
 Metodologia: Apostila p. 32, 33, 34, 35.  
 Duração: 2h.  
 Avaliação: Os alunos serão avaliados considerando a participação na atividade proposta.  
 Os alunos que tiveram notas baixas na avaliação de matemática no dia 07/06 irão fazer outra atividade avaliativa.  
 2. Na aula sobre vírgulas na matemática será usada notas e moedas de brinquedo.

Caderno de planejamento da professora do quarto ano do ensino Fundamental – Helena.  
 Observação – Helena é a única entre cinco professoras que nos forneceu o caderno de planejamento em que faz planejamento diário e bem estruturado, com objetivo, conteúdo, metodologia, duração e avaliação. Ela é a única que não é formada em Pedagogia. Sua formação é Biologia.

### 3) Questionário

#### QUESTIONÁRIO PARA OS PROFESSORES PARTICIPANTES DO TRABALHO

Como é de seu conhecimento, estou desenvolvendo meu trabalho de mestrado sobre o conhecimentos e práticas de professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, junto a esta unidade escolar.

Com objetivo de conhecê-los melhor, necessito de algumas informações sobre seu histórico escolar e profissional.

Esclareço que em nenhum momento os dados pessoais serão revelados em meu trabalho.

Conto com sua colaboração e novamente agradeço a contribuição de vocês.

Clarice Martins de Souza Batista

#### DADOS PESSOAIS

1. Nome completo: \_\_\_\_\_
2. Lugar onde nasceu (cidade e estado): \_\_\_\_\_

#### HISTÓRICO ESCOLAR

3. Indique sua formação escolar no período correspondente ao atual Ensino Médio.

Tipo de curso (magistério, técnico, científico)	Escola	Período	Ano	Nome da escola e cidade
	<input type="checkbox"/> pública <input type="checkbox"/> particular	<input type="checkbox"/> diurno <input type="checkbox"/> noturno	Início: _____ Término: _____	

4. Você realizou ou está realizando curso superior?

não  sim. Em caso afirmativo indique.

Curso:

\_\_\_\_\_

Ano de início e de término: de \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_ (caso esteja cursando deixe o ano de término em branco)

Nome da Faculdade:

\_\_\_\_\_

Tipo de instituição:  pública  particular

Período:  diurno  noturno

Cidade:

\_\_\_\_\_

Caso você tenha mais de um curso superior, utilize o verso desta folha para indicar as informações sobre o segundo curso.

5. Caso você já tenha realizado, ou esteja realizando, curso de especialização, mestrado e/ou doutorado, preencha as informações a seguir:

Modalidade: \_\_\_\_\_  
(especialização, mestrado ou doutorado)



Curso: \_\_\_\_\_

Ano de início e de término: de \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_

(caso esteja cursando deixe o ano de término em branco)

Nome da Faculdade:

\_\_\_\_\_  
 Tipo de instituição: ( ) pública ( ) particular

Cidade:

\_\_\_\_\_  
 (Se possuir mais de um curso, na mesma ou em outra modalidade, utilize também o verso desta folha)

**6. Você pretende fazer (mais) algum curso de graduação ou pós-graduação? Qual? Por quê?**

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**7. Você já participou de cursos, congressos e/ou palestras relacionadas ao ensino de Matemática?**  
 ( ) não ( ) sim. Em caso afirmativo indique.

**a. Evento:**

\_\_\_\_\_  
 Curso:

\_\_\_\_\_  
 Órgão Promotor:

\_\_\_\_\_  
 Duração: \_\_\_\_\_ Mês e ano: \_\_\_\_\_

**b. Evento:**

\_\_\_\_\_  
 Curso:

\_\_\_\_\_  
 Órgão Promotor:

\_\_\_\_\_  
 Duração: \_\_\_\_\_ Mês e ano: \_\_\_\_\_

**c. Evento:**

\_\_\_\_\_  
 Curso:

\_\_\_\_\_  
 Órgão Promotor:

\_\_\_\_\_  
 Duração: \_\_\_\_\_ Mês e ano: \_\_\_\_\_

Caso seja necessário, utilize o verso da folha para dar continuidade à lista de eventos dos quais você participou.

**SITUAÇÃO FUNCIONAL**

8. Quando iniciou sua carreira docente?

---

9. Há quantos anos trabalha nesta escola?

---

10. Qual sua situação funcional? ( ) contratada ( ) concursada

11. Qual sua carga horária semanal nesta escola?

---

12. Trabalha em alguma outra escola?

( ) não ( ) sim. Em caso afirmativo indique.

Escola:

---

Carga horária:

---

**O TRABALHO COM A MATEMÁTICA EM SALA DE AULA**

13. Para planejar as aulas de Matemática você busca referências em alguns materiais? Quais?

(livros didáticos, PCNs, Proposta da Escola, manuais, etc)?

\* No caso de livro didático, indique título, coleção e editora.

---



---



---



---



---



---

14. Como são realizados os momentos de planejamento (individualmente ou coletivamente)?

Você conta com o auxílio de alguém (supervisor, diretor, outro colega) para o planejamento das aulas de Matemática?

---



---



---



---



---



---

15. Liste os conteúdos de matemática que você sente maior dificuldade de trabalho com sua turma.

---



---



---



---



---

**16.** De modo geral cite os motivos destas dificuldades.

---

---

---

---

---

---

**17.** Quais as maiores dificuldades que você encontra no trabalho com a matemática?

---

---

---

---

---

#### 4) Ofício para formalização dos encontros

XXXXXXXXXX, XX de XXXX de 2010

À

Direção da Escola Municipal de Educação Infantil e Ensino Fundamental XXXXXXXXXXXX de XXXXXXXX – MS.

Prezada Diretora

A fim de oficializar o trabalho que Clarice Martins de Souza Batista vem desenvolvendo com professores desta escola, declaro que a mesma o faz sob minha orientação enquanto aluna do programa de mestrado em Educação Matemática no Campus de Campo Grande da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, onde desenvolve pesquisa intitulada como “Conhecimento e Prática de Professores que Ensinam Matemática nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental”. Junto aos professores da Escola Municipal XXXXXXXXXXXX, na cidade de XXXXXXXXXXXX, realiza sessões de estudos sobre conteúdos matemáticos selecionados a partir das dificuldades e anseios apresentados pelos mesmos, apresenta atividades que por opção desses professores podem ser aplicadas em suas salas de aula e discutidas no retorno em sessões quinzenais nas quais se realizam os estudos. Os resultados serão utilizados para discussões científicas mediante autorização dos participantes, cuja identidade será totalmente preservada e os relatos obedecerão rigorosamente os princípios da ética e cientificidade das discussões. O principal intuito dessa intervenção é contribuir para o aprimoramento do ensino de matemática nos anos iniciais da escola fundamental.

XXXXXXXXXX- MS, XX de XXXX de 2010.

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Neusa Maria Marques de Souza

Orientadora

---

Mestranda Clarice Martins de Souza Batista

Orientanda