

Analisando a base de conhecimento para o ensino: a conexão entre histórias infantis e matemática na formação continuada de professores¹

CÁRMEN LÚCIA BRANCAGLION PASSOS²
ROSA MARIA MORAES ANUNCIATO DE OLIVEIRA³
RAQUEL DUARTE DE SOUZA⁴

Resumo

O artigo integra o projeto “O desenvolvimento profissional de professores em grupo de estudo colaborativo: histórias infantis conectadas com a matemática na formação e na prática docente”. Professores, licenciandos, pós-graduandas e pesquisadoras compõem um grupo que investiga a conexão entre a literatura infantil e conteúdos matemáticos. Para identificar indícios de desenvolvimento profissional consideramos memoriais de formação, entrevistas, narrativas e depoimentos. A análise revela ampliação da base de conhecimento para o ensino, investimento na própria aprendizagem profissional e mudanças nas ações didáticas. O compartilhar de experiências, com participantes de áreas diversas promoveu espaços promissores para a reflexão e ampliação do repertório de metodologias, revelando sua potencialidade formativa.

Palavras-chave: desenvolvimento profissional, base de conhecimento para o ensino, matemática e histórias infantis.

Abstract

This article is part of the project “Professional development in collaborative study group: juvenile literature connected to mathematics in formation and teacher’s practice”. Teachers, graduating students, postgraduated and researchers composed a group that inquired about the connection between juvenile literature and mathematics’ subjects. In order to identify the traces of professional development we took into consideration records of formation, interviews, narratives and testimonials. The analysis reveals the broadening of knowledge base for teaching, personal investment on professional education and changes in teaching actions. Sharing experiences with members of diverse areas promoted promising spaces for reflection and broadening of methodology repertoire, demonstrating its formation potentiality.

Keywords: professional development, knowledge base for teaching, mathematics and juvenile narratives.

¹ Apoio: CNPq

² Universidade Federal de São Carlos - carmen@ufscar.br

³ Universidade Federal de São Carlos - rosa@ufscar.br

⁴ Secretaria Estadual de Educação de São Paulo – raqueldso@hotmail.com

Introdução

Esta pesquisa busca compreender indícios do desenvolvimento profissional por meio da análise advindas da participação de professores que ensinam matemática em um grupo de estudo que tem como objeto de investigação a conexão entre a literatura infantil e conteúdos matemáticos.

Trata-se da uma das etapas do projeto de pesquisa “O desenvolvimento profissional de professores em grupo de estudo colaborativo: histórias infantis conectadas com a matemática na formação e na prática docente”, em curso desde 2008. Participam do grupo, professores de escolas paulistas, licenciandos de Pedagogia e de Matemática da universidade e pós-graduandas em Educação. Como fonte de dados consideramos os memoriais de formação, entrevistas, narrativas produzidas nas reuniões gravadas em vídeo sobre dinâmicas de catalogações de livros infantis que contemplam a identificação de conteúdos matemáticos e do contexto das histórias, a análise de características da linguagem, a adequação ao conteúdo matemático abordado, à faixa etária ou ao nível de escolaridade. A análise do *corpus* revela atitudes bastante favoráveis tanto com relação às aprendizagens dos professores participantes como dão indícios de que poderão ocorrer mudanças nas ações didáticas em suas salas de aula, revelando assim potencialidade formativa promotora de desenvolvimento profissional.

Trazemos inicialmente uma discussão teórica sobre a formação inicial e continuada de professor que ensina matemática considerando práticas e processos de formação em grupos com características colaborativas. Na sequência apresentamos nossa concepção sobre as potencialidades formativas da conexão entre matemática e língua materna e indícios de desenvolvimento profissional revelados por professores participantes na investigação.

Na formação inicial ou contínua, o compartilhar de experiências em grupo, com participantes de áreas diversas, constitui-se em um espaço de reflexão. Nossos estudos e pesquisas indicam que no atual contexto dificilmente o professor que ensina matemática nas series iniciais, ‘isolado’ em sua escola, teria condições de ressignificar saberes, compartilhar experiências, transformar sua ação docente de modo a obter sucesso.

Práticas em que o compartilhar de experiências ocorrem possibilitam ao professor em exercício re-visitar a própria formação matemática, re-significar conceitos

tendo a experiência docente como eixo das reflexões produzidas. Ponte et al. (2003) têm discutido os conceitos de investigar, ensinar e aprender, analisando o modo como estes podem se interligar no processo de ensino e aprendizagem da matemática e na atividade profissional do professor.

Estudos nas áreas da Educação e Educação Matemática mostram que a experiência da maioria dos futuros professores que ensinarão matemática está associada a um ensino tradicional, baseado num modelo de ensino/aprendizagem transmissivo, e muitas vezes, eles continuam reproduzindo na prática docente o modelo de ensino utilizado na sua própria aprendizagem.

Por outro lado, pesquisas têm revelado que os professores sentem necessidades de mudanças, entretanto, muitas vezes se vêem isolados nas escolas. O estudo de Hargreaves et al. (2002) ressalta que os professores indicam que um dos maiores obstáculos enfrentados em suas tentativas de mudança é o fato de terem de implementar as mudanças educacionais sozinhos. Entendemos que a cultura de trabalho colaborativo motiva os professores a entenderem juntos as mudanças também de ordem metodológica que gostariam de pôr em prática. A cultura colaborativa encoraja os professores a correr riscos, apoiados uns nos outros, tratando os fracassos como oportunidades de aprendizado para o grupo. Desse modo, consideramos que o desenvolvimento das atividades no grupo, cenário desta pesquisa, têm características de grupo de estudos e pesquisa colaborativo, por aproximar os futuros professores das experiências que ocorrem nas escolas, dos saberes dos professores das escolas e dos professores formadores e pesquisadores.

Nosso foco, nesse texto é o professor, contudo como já anunciado anteriormente, participam do grupo, professores que ensinam matemática em escolas públicas e privadas da rede de ensino paulista, licenciandos dos cursos de Pedagogia e de Matemática da universidade, professoras formadoras, pós-graduandos em Educação. A composição do grupo ancora-se em estudos como o de Cochran-Smith e Lytle (1999), que defendem que comunidades docentes que assumem a investigação como postura, professores e futuros professores tendem a se engajar na construção conjunta de conhecimentos, estabelecendo conversas e outras formas colaborativas de análise e interpretação.

Nas reuniões do grupo constituído, e palco desta investigação, processos formativos diferenciados são acionados à medida que os encontros ocorrem, alguns pré-

estabelecidos pelas coordenadoras, outros, a partir das demandas dos participantes. Para essa pesquisa consideramos como fonte de dados: os memoriais de formação escritos ou narrados durante as reuniões dos grupos; as reflexões decorrentes das catalogações de livros infantis que contemplam a identificação de conteúdos matemáticos e do contexto das histórias, a análise de características da linguagem, a adequação ao conteúdo matemático abordado, à faixa etária ou ao nível de escolaridade; as reflexões sobre experiências formativas ou práticas anteriores em que a literatura infantil e a matemática que emergiram nas reuniões do grupo.

De modo geral, os professores em início de carreira não possuem uma forma pessoal de lidar com os conteúdos específicos devido, em parte, aos limites da formação inicial e às próprias características da profissão docente, como mostram estudos de Mizukami (2002), Tardif (2002), Shulman e outros (1987).

Richert, Shulman and Wilson (1987, p113-114) indicam que os professores recorrem a muitos tipos de conhecimentos quando estão tomando decisões sobre, por exemplo, o conteúdo de seus cursos. Professores usam seus conhecimentos sobre o conteúdo, os seus entendimentos de fatos ou conceitos dentro de um domínio, bem como a sua compreensão da estrutura da matéria. Além deste, referem-se ao conhecimento de propósitos e objetivos educacionais, o conhecimento pedagógico geral, conhecimento de princípios e técnicas pedagógicas. Também são utilizados os conhecimentos sobre os estudantes, incluindo o conhecimento sobre características, cognição dos estudantes, bem como conhecimentos sobre motivação e aspectos do desenvolvimento sobre como os estudantes aprendem. Finalmente, professores frequentemente utilizam seu conhecimento sobre o currículo, que inclui seu conhecimento sobre programas e matérias para o ensino de tópicos e conteúdos para um dado nível escolar.

Além desses, faz parte da base do conhecimento dos professores, para Richert, Shulman and Wilson (1987, p.114), o conhecimento pedagógico do conteúdo, que é desenvolvido pelos professores no exercício da profissão a partir dos conhecimentos anteriores e se caracteriza pelas diferentes maneiras como os professores representam e formulam o conteúdo para torná-lo compreensível aos alunos e este inclui as analogias, ilustrações, exemplos, explicações e demonstrações.

Outra maneira de compreender o processo de desenvolvimento profissional dos professores se dá por meio do entendimento do processo reflexivo envolvido em

situações de ensino. O chamado modelo de raciocínio pedagógico proposto por Shulman, de acordo com Mizukami (2004), envolve processos inerentes às ações educativas e está intimamente relacionado ao modelo da base de conhecimentos do autor e colaboradores. O processo de raciocínio pedagógico

(...) Retrata como os conhecimentos são acionados, relacionados e construídos durante o processo de ensinar e aprender. É concebido sob a perspectiva do professor e é construído por seis processos comuns ao ato de ensinar: compreensão, transformação, instrução, avaliação, reflexão e nova compreensão. Compreensão está presente tanto no início quanto no final do processo de raciocínio pedagógico, sob a forma de nova compreensão do que foi ensinado. Não se trata de chegar ao mesmo ponto de partida, fechando um círculo. A imagem mais apropriada é a de uma espiral, já que a nova compreensão é fruto de todo um processo de análise do ensino. (Mizukami, 2004, p. 8)

Na literatura sobre formação de professores encontramos inúmeros trabalhos que indicam que nem os professores da escola nem nós, formadores-pesquisadores da universidade, possuímos condições para, independentemente uns dos outros, dar conta do desafio de mudar as práticas escolares e formar professores competentes para enfrentar a realidade complexa da escola atual.

Nessa perspectiva, a constituição de um grupo com características colaborativas para a elaboração de livros infantis com conteúdo matemático tem oferecido pistas sobre a forma como os futuros professores e professores em exercício vão construindo sua maneira pessoal de se relacionar com o ensino. Os professores que ensinam matemática nas escolas básicas passam a problematizar suas práticas com parceiros externos à escola que os ajudam a produzir estranhamentos.

Tendo como referência as pesquisas de Cochran-Smith e Lytle (1999), utilizamos principalmente a escrita como elemento de reflexão sobre as aprendizagens anteriores ou as que emergem das dinâmicas proporcionadas pelo ambiente coletivo do grupo e verificamos que os participantes tornam seus conhecimentos tácitos mais visíveis, levantam questões e suposições sobre práticas comuns. Eles produzem informações que ajudam a perspectivar novas alternativas de ação na prática escolar. Esse seria um empreendimento promotor tanto de realização profissional de cada um dos participantes, quanto de desenvolvimento, a longo prazo, da cultura profissional de toda a comunidade docente envolvida no processo.

O desenvolvimento das atividades no grupo, cenário desta pesquisa, têm características de grupo de estudo colaborativo por visar a sistematização dessas

experiências, trazer compreensões teórico-metodológicos e epistemológicos, vislumbrando suas potencialidades de prática, desenvolvimento profissional e de pesquisa.

Consideramos primordial no atual contexto reflexões sobre o desafio da melhoria da qualidade do ensino, concebendo espaços e processos de formação que vão além das separações entre formação inicial e continuada. Pensamos a formação de professores como um processo de tomada de consciência de seus saberes, em um ambiente dinâmico e sob uma perspectiva contínua que compreende desde sua trajetória estudantil até sua fase de busca de autonomia profissional, quando assume a responsabilidade de seu próprio desenvolvimento profissional.

Imbernón (2010, p. 30) destaca que na formação continuada são os professores a peça principal de qualquer processo em que se pretenda uma inovação verdadeira do sistema educacional. “Afim, são eles, do início ao fim, os executores das propostas educativas, os que exercem sua profissão em escolas concretas, situadas em territórios com necessidades e problemas específicos”.

Em Passos et al. (2006, p. 195) são apresentadas reflexões teóricas sobre formação e desenvolvimento profissional e que se adéquam ao contexto desta investigação:

(...) consideramos a formação docente numa perspectiva de *formação contínua* e de desenvolvimento profissional, pois pode ser entendida como um processo pessoal, permanente, contínuo e inconcluso que envolve múltiplas etapas e instâncias formativas. Além do crescimento pessoal ao longo da vida, compreende também a formação profissional (teórico-prática) da formação inicial – voltada para a docência e que envolve aspectos conceituais, didático-pedagógicos e curriculares – e o desenvolvimento e a atualização da atividade profissional em processos de formação continuada após a conclusão da licenciatura.

Diferentes alternativas de formação passam a considerar aspectos que emergem da prática docente e concebem os professores como agentes de seu próprio desenvolvimento profissional. O grupo de pares é tratado como uma comunidade de investigação no trabalho de Cochran-Smith e Lytle (1999, p. 250). Segundo as autoras o professor desenvolve-se profissionalmente em comunidades de aprendizagem e de práticas colaborativas com: outros professores; pesquisadores; seus próprios alunos. Para as autoras, um das concepções proeminentes da formação de professores, refere-se

ao conhecimento da prática que é gerado quando os professores

tratam sua própria classe e escolas como sítios de investigação intencional e ao mesmo tempo tratam o conhecimento e a teoria produzida por outros, como material gerado para interrogação e interpretação. Neste sentido, professores aprendem quando geram conhecimento no local da prática através do trabalho com contextos de comunidades pesquisadas para teorizar e construir seu trabalho e para conectá-lo com temas amplamente sociais, culturais e políticos. (tradução nossa).

As referidas autoras não opõem o conhecimento prático ao conhecimento formal que não se excluem no trabalho docente que se dá em múltiplos contextos sociais, políticos, históricos e culturais.

A característica do trabalho docente como coletivo é destacada por Tardif (2002) ao incluir no saber docente características como o estar sempre ligado a uma situação de trabalho com os outros (alunos, colegas, pais etc.) e, além disso, estar ancorado numa tarefa complexa que é o ensino, situado num espaço próprio de trabalho, enraizado numa instituição e numa sociedade. Essas particularidades o situam na interface entre o individual e o social e essa interface pode ser entendida por meio da análise de diferentes fios condutores como o saber e o trabalho, a diversidade do saber, a temporalidade do saber e a experiência.

Essas categorias propostas por Tardif assumem maior importância como fundamentos para se pensar a formação de professores, se esta se configura em uma proposta de trabalho colaborativo envolvendo formadores da universidade e professores das escolas.

Identificar e analisar como são compartilhados conhecimentos da docência, a partir de diálogos e reflexões entre os participantes no grupo e analisar as transformações na atribuição de significados sobre o tema e conteúdos de diferentes naturezas a serem abordados no livro infantil, identificando e procurando formas de superar as lacunas foram objetos da pesquisa que trazemos neste artigo.

A característica abstrata da matemática tem merecido muitos estudos, como salienta Gómez-Granell (1996), todos sabemos que teoremas e os conceitos, próprios dessa área de conhecimento, são definidos por dedução e não por indução. Pode-se citar, por exemplo, o teorema de Pitágoras, o qual é tomado como verdadeiro porque é demonstrável a partir de um sistema lógico-dedutivo e não porque é válido em vários

casos. Em alguns momentos da história da matemática podemos encontrar processos de elaboração de linguagens complexas que pressupõem muitas abstrações e, por conseguinte, permitem a elaboração de novas inferências. As abstrações estão integradas à matemática, como em outras áreas do conhecimento, entretanto as formas como elas são tratadas, ou não, durante o processo de ensino e aprendizagem podem delimitar as possibilidades de sua utilização para compreensão ou construção de conhecimento pelos alunos.

Outra característica, própria da matemática, refere-se à sua linguagem específica, representada por termos, tabelas, gráficos, desenhos, imagens e símbolos. Contudo como discutido em Souza (2007), apesar de conservar sua precisão a partir de uma linguagem simbólica estritamente resumida, em alguns momentos, a Matemática necessita emprestar termos da língua materna.

Gómez-Granell (1996, p. 260), também aborda a linguagem como uma das características importantes da Matemática, pois “envolve a ‘tradução’ da linguagem natural para uma linguagem universal formalizada, permitindo a abstração do essencial das relações matemáticas envolvidas, bem como o aumento do rigor gerado pelo estrito significado dos termos”.

Schliemann e Carraher (1988) alertam que as crianças não precisam aprender as operações aritméticas isoladas de um contexto, ou seja, aprender a linguagem matemática somente a partir da manipulação de símbolos, e posteriormente aprender a utilizar estas operações para resolver problemas.

Sabe-se que é possível operar símbolos matemáticos sem reconhecer neles algum nexos, quando enfatizada apenas a técnica para solucionar operações, expressões, equações, etc. Para Carrasco (2003), esta ênfase na técnica concentrando-se apenas nos aspectos formais e na linguagem simbólica da matemática, desligando-a da história dos homens, possibilita que não seja atribuído significado algum para a linguagem matemática.

Consideramos que a linguagem matemática é resultado de processo histórico de construção do conhecimento e atualmente, é recomendado que, no ensino ela seja representada de forma precisa e simplificada; entretanto, nem sempre foi assim. Quando olhamos para as diferentes linguagens que compõem a história da matemática, verificamos que esta sofreu influência da retórica: o problema e sua solução, suas expressões e termos eram escritos, em sua maioria, na língua materna, em prosa

corrente. Posteriormente, essa representação simplifica-se e a linguagem torna-se sincopada. Nesse período, os termos já não eram escritos integralmente na língua materna, mas de forma resumida, fazia-se uso de “taquigrafias”. Atualmente, a linguagem matemática é simbólica apresentando-se de uma forma mais resumida e mesmo assim preserva sua precisão, por introduzir símbolos específicos (LORENZATO, 2006). Os motivos parecem ter sido apenas de economia na escrita.

Para Lorenzato (2006), apesar de ser útil nos dias atuais a linguagem matemática pode ser um complicador no ensino e aprendizagem de matemática, causando bloqueios, incompreensões, aversão. Diante disso, não há como negar que a linguagem matemática merece especial atenção do professor. A diferença entre a linguagem popular e a linguagem matemática poderia adentrar nas reflexões do professor que ensina matemática.

Alguns autores sugerem que a integração entre a matemática e a língua materna pode diminuir as dificuldades de aprendizagem em matemática (MACHADO, 1991; SMOLE, 1995, 2001), trazendo benefícios tanto ao ensino de matemática quanto ao ensino da língua materna. A exploração, em sala de aula, das relações existentes entre a matemática e a língua materna através de complementaridade é indicada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN):

Falar sobre Matemática, escrever textos sobre conclusões, comunicar resultados, usando ao mesmo tempo elementos da Língua Materna e alguns símbolos matemáticos, são atividades importantes para que a linguagem Matemática não funcione como um código indecifrável para os alunos. (BRASIL, 1997, p. 41- 42).

Em Passos e Oliveira (2005, 2007) e em Passos, Oliveira e Gama (2006) investigamos as contribuições da integração entre a matemática e a língua materna para a formação inicial e contínua de professores concluindo que a dinâmica de escrever livros infantis com conteúdo matemático é muito promissora, favorecendo tanto a formação continuada dos professores quanto interferindo positivamente na sua ação pedagógica.

Souza e Oliveira (2005) relatam a experiência de aplicação na quinta-série do Ensino Fundamental de um livro infantil produzido por uma delas, professora de matemática. Os alunos demonstraram interesse e motivação para resolver os problemas propostos. As atividades foram respondidas e alguns alunos comparavam suas experiências com as dos personagens do livro. A análise destas respostas, segundo estas

autoras, indicou que a utilização do livro infantil nas aulas de matemática pode favorecer que os alunos se interessem, sintam prazer e aprendam matemática de uma maneira lúdica, trazendo elementos de sua vida cotidiana para a sala de aula.

Elementos da base de conhecimento para o ensino a partir da conexão entre histórias infantis e matemática

O olhar dos professores sobre livros paradidáticos

A análise revela que somente a aplicação de estratégias de ensino que utilizem a aproximação entre a Matemática e a Língua Materna podem não desencadear aprendizagens matemáticas satisfatórias nos alunos, ou mesmo determinar mudanças no processo de ensino e aprendizagem. Mesmo utilizando materiais diferentes dos quais estavam acostumadas, alguns professores pareciam determinar os procedimentos do ensino e da aprendizagem de forma “tradicional”. Os dados mostraram, por diversas vezes, a insegurança e hesitação dos professores participantes e até mesmo a fragilidade no domínio de conceitos matemáticos a serem ensinados nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

Um importante resultado refere-se à mudança do olhar do professor sobre os livros. O contato deles com livros paradidáticos ou de literatura infantil e/ou a produção de uma história infantil para ensinar matemática fez com que ficassem mais atentos e cuidadosos para com as produções encontradas na biblioteca das escolas em que trabalham.

A conexão entre matemática e língua materna, através da literatura infantil surpreendeu muito professores, como indica o depoimento:

Jamais havia pensado na literatura usada para explicar matemática. Quantos livros já passaram pelas minhas mãos, sem que eu houvesse feito alguma observação referente a outras disciplinas - muito menos a Matemática. Bom eu estou fora de sala de aula, trabalho com livros com as crianças na escola. É um trabalho voluntário até. Só que eu acordei no curso pra perceber que tinha matemática naqueles livros de historinhas que eu lia no dia a dia pra elas. Então hoje, eu fiquei assim, mais atenta. Coisa que eu não estava. Eu tratava todos os livros como sendo leitura normal. (Memorial da Professora Elo)

Comentando sobre a mudança na suas concepções a partir das dinâmicas do grupo, a professora Elo assim se expressa: “... era um quatinho escuro e com o grupo

acendeu uma luzinha lá dentro”. Outra professora complementa a expressão da colega e revela que reconhecer a importância da literatura nas aulas de matemática contribuiu para que ela própria conhecesse o acervo da biblioteca da escola em que lecionava:

A gente não tinha nem noção que os livros paradidáticos poderiam ensinar tanto a matemática. Aí quando vocês pediram pra gente pegar na escola eu vi aquele monte de livros que tinha, lá na biblioteca, aquele monte de livro paradidático de matemática. Eu não sabia nem qual que levava... Falei para a bibliotecária: nossa eu não sabia que tinha tanto livro aqui. Ai eu falava: olha aquele lá. E ela: é mesmo! Até ela se assustou. Mudou muito nessa parte. (Depoimento Professora Do)

O processo de aprendizagem revelado pelas professoras não pode ser desconsiderado, em especial por que, como defende Mizukami (2004, p. 64) trata-se de um fenômeno que ocorre durante toda a vida. “Os processos de aprender a ensinar e de aprender a profissão, ou seja, de aprender a ser professor, de aprender o trabalho docente, são processos de longa duração e sem um estágio final estabelecido a priori”.

A construção colaborativa do conhecimento pedagógico do conteúdo

Como afirma Mizukami (2004, p. 5), o conhecimento pedagógico do conteúdo é construído constantemente pelo professor ao ensinar a matéria, ampliado e enriquecido com outros tipos de conhecimentos. Ele “inclui a compreensão do que significa ensinar um tópico de uma disciplina específica assim como os princípios e técnicas que são necessários para tal ensino”.

Nossa investigação identificou momentos em que esse tipo de conhecimento foi sendo construído nas discussões compartilhadas no grupo. Uma das professoras apresenta importante reflexão sobre um fato ocorrido em sua sala de aula, a partir de leitura proposta para seus alunos. O livro foi “Meu avô, um escriba⁵”. No enredo da história aparece um algoritmo da multiplicação diferente do comumente ensinado por ela na escola. Ela considerou que o algoritmo apresentado pelo livro poderia ser mais fácil para a compreensão de seus alunos. A professora An. se empenhou em compreender tal algoritmo e compartilhou sua aprendizagem com o grupo, revelando que a situação proporcionou-lhe aprendizagens relacionadas ao conhecimento pedagógico do conteúdo de matemática. Com a segurança e confiança em ter compreendido tal procedimento, ela foi até a lousa e mostrou para seus colegas do

⁵ *Meu avô, um escriba*. Oscar Guelli. Editora Ática – paradidáticos.

grupo, como o algoritmo é abordado no livro:

Duas ordens no multiplicador é uma forma diferente da que a gente ensina para as crianças e essa pode ser mais fácil. [Enquanto escreve na lousa, explica:]

É assim, você pega um número e duplica ele, por exemplo, 25. Faz vezes 1 dá 25, faz vezes 2 dá 50, faz vezes 4 dá 100, faz vezes 8 dá 200, faz vezes 16, que é o dobro de 8, então dá 400, faz vezes 32, que também é o dobro de 16, que vai dar 800. Aí, é só somar os números da coluna da esquerda pra dar 39. Assim, 39 é igual a, 32 mais 4, mais 2, mais 1. Aí, você pega os números correspondentes na coluna da direita e terá o resultado da soma.

39	×	25
1		25
2		50
4		100
8		200
16		400
32		800

Vai ficar 800 mais 100 mais 50 mais 25 que dá 975, que é o resultado da multiplicação de 39 por 25: $800 + 100 + 50 + 25 = 975$. (Transcrição da explicação da Professora An)

Outro momento de construção do conhecimento pedagógico do conteúdo foi proporcionado pela discussão de experiências dos professores que envolvem o ensino de probabilidade e estatística. Esse tema aparece nos Parâmetros Curriculares Nacionais no bloco “Tratamento das Informações” e é indicado desde as séries iniciais. As justificativas para sua inclusão no ensino pautam-se em uma questão de demanda social e também na necessidade de utilização desses conhecimentos pelo indivíduo na sociedade com o objetivo de compreender informações, utilizá-las para tomar decisões e também para realizar previsões que poderiam influenciar sua vida.

Os PCN indicam que esse tema pode ser abordado por meio de atividades que inclui datas de aniversário, peso, altura, nacionalidade, times de futebol de preferência. Tal como considera Lopes (1998) discutiu-se no grupo que somente coletar, organizar e representar dados seria vincular-se a uma definição restrita e limitada do ensino de estatística. Essas observações foram consideradas pelos professores participantes do grupo, visto que a professora Do. abordou um conteúdo adequado a este nível de ensino, contudo, a análise dos textos produzidos pelos alunos indica que naquele momento a apresentação do gráfico não aprofundando o conteúdo estatístico.

Dentre os 17 textos disponibilizados pela professora um deles (Figura 1) apresenta uma tentativa de explicação sobre a utilidade dos gráficos, embora não nos pareça representar tratamento de dados, mas sim contagem.

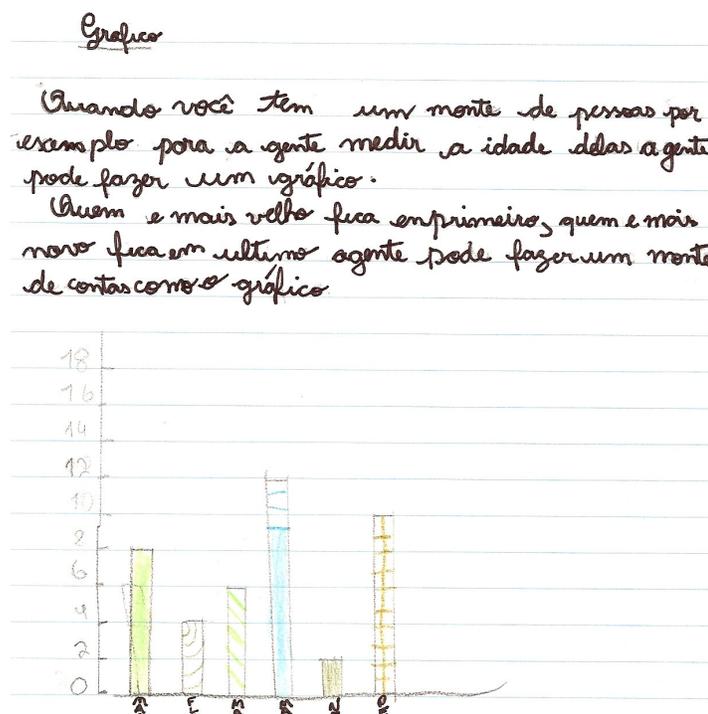


Figura 1: Registro sobre o gráfico de um aluno da professora Do.

Outro tema que suscitou discussões e ressignificação do conhecimento dos professores foi a geometria. Começou com uma afirmação da professora Elo que justifica a escolha desse tema para abordar em seu livro que foi complementada pela professora Ma.

Acho que tudo na vida tem geometria né, tudo tem formas geométricas na mão da criança né. (Depoimento da Professora Elo)

Porque assim é o espaço né, o que a gente ocupa, a gente está lidando com geometria, né? (Depoimento da professora Ma.)

Nos depoimentos acima temos dois pontos importantes a serem destacados: a visão de geometria apresentada pelas professoras e indicação de uma relação imediata entre a geometria e os objetos do cotidiano que poderia ser realizada pelos alunos. A visão de geometria apresentada por elas se aproxima da visão de geometria de Eves (1992) que indicou a criação de uma geometria subconsciente a partir da observação de objetos do cotidiano ou da natureza. Segundo esse historiador a necessidade de delinear

a terra levou a noção de figuras geométricas simples, tais como retângulos, quadrados e triângulos. Outros conceitos geométricos simples, como as noções de vertical, paralela e perpendicular, teriam sugerido pela construção de muros e moradias. O autor defende que muitas observações do cotidiano do homem primitivo levaram à concepção de curvas, superfícies e sólidos. Essa concepção não é compartilhada por outros pesquisadores, como Gerdes (1991), para quem é preciso superá-la dialeticamente.

Ainda que essa visão prevaleça na concepção de geometria das professoras desse caso, não podemos apenas esperar que os alunos aprendam Geometria somente a partir da identificação de objetos do seu cotidiano. Nos PCN de Matemática para as séries iniciais é indicado, num primeiro momento do ensino, a exploração dos objetos do mundo físico, de obras de arte, pinturas, desenhos, esculturas e artesanato para que o aluno possa construir um espaço perceptivo. Entretanto, é indicado que o ensino de Geometria vá além disso. A partir dessas experiências o aluno pode criar um espaço representativo para o meio que o cerca a partir de pontos, retas e figuras geométricas, distanciando-se do mundo sensorial e físico. Essas intervenções feitas no grupo pelas formadoras possibilitaram aos participantes ampliar a base do conhecimento sobre o conteúdo, que não ocorreria se as duas professoras não tivessem se manifestado.

As dificuldades para trabalhar a Geometria em sala de aula são indicadas pelos professores como falta de esclarecimento de alguns temas, falta de domínio do assunto e falta de repertório teórico e metodológico para introduzir o conteúdo de modo prazeroso e compreensível para o aluno. O depoimento indica uma preocupação com o ensino e a aprendizagem desse conteúdo específico.

Porque eu acho que era um trauma, pelo menos que eu tinha da Geometria, porque quando falava ou eu via no livro didático Geometria, era uma área que eu não entrava, era como se fosse um quarto escuro, o que eu vou encontrar? E se eu passo um conceito errado? Era essa minha preocupação. (Depoimento da professora Ma.)

Como afirma Mizukami (2004) o domínio do conhecimento do conteúdo específico não é condição suficiente para ensinar, entretanto ele compõe a base de conhecimento. As professoras assumem a fragilidade teórica para ensinar geometria e se propõem ao desafio de abordar esse tema nos livros por elas produzidos.

Um dos conteúdos matemáticos que muitos professores admitem terem dificuldade de compreender plenamente e, portanto, também têm dificuldade de ensiná-lo é fração. As dinâmicas desenvolvidas no grupo com a leitura e escrita nas aulas de

matemática motivou a professora Elo. pedir que os alunos de uma quarta série escrevessem, com suas próprias palavras, como encontrar a fração de um número.

Dentre os 31 textos compartilhados pela professora com o grupo, seis deles apresentaram desenhos e símbolos matemáticos para expressar a compreensão que tinham sobre como encontrar a fração de um número. Nos outros textos, para externarem suas compreensões os alunos utilizaram o texto escrito na língua materna, desenhos e a simbologia matemática.

Na figura a seguir, um aluno da professor Elo, além do procedimento algorítmico apresenta um exemplo de problema com aplicação de cálculo de uma fração.

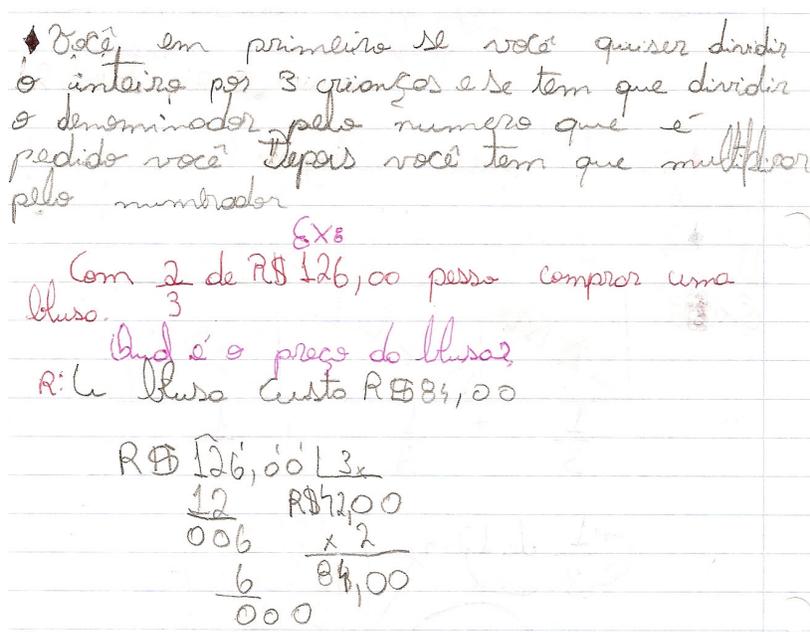


Figura 2: Texto sobre compreensão de fração de um aluno.

Merece destaque o fato da professora Elo ter solicitado aos alunos que escrevessem como explicariam o que sabiam sobre frações, prática não usual aos alunos. Ainda que nesses registros tenha predominado uma valorização dos algoritmos. Essa consideração fez necessária no momento da socialização promovida no grupo, isto é, que esses procedimentos são importantes, mas que não se pode esquecer dos motivos pelos quais eles funcionam e são utilizados.

Outra situação que ilustra essa construção compartilhada foi o momento de correção dos livros infantis produzidos pelos participantes que também possibilitaram reflexões da prática pedagógica, ampliando o conhecimento pedagógico, como podemos

perceber no depoimento da professora Ma:

O que me marcou foi aquela dinâmica de correção, a paciência dos professores [formadores] de estar sentando grupo a grupo, dando idéia para ficar melhor. O grupo aceitando ou não aceitando as sugestões. Eu achei que aquela dinâmica foi muito forte no sentido de valorização, de que [as professoras] são capazes. Acho que ficou marcante isso. A gente não se sentiu sozinho mesmo. A gente, estando entre doutores, você acha que ele vai olhar o texto e não vai gostar, e isso não aconteceu, houve uma acolhida. Acho que isso que dá também uma força pra gente e é uma prática, que precisa ser exercitada em sala de aula. (Depoimento da Professora Ma).

A professora Ma remete para sua prática docente o que foi realizado pelas formadoras durante o curso. A dinâmica ocorrida de acompanhar o desenvolvimento do livro, corrigir o texto e corrigir a matemática intrínseca a ele, também poderia ser feita em suas aulas, embora ela reconheça as dificuldades que essa prática teria.

É que não dá porque a gente está sozinha, então sentar com um grupo, e o outro? Porque as crianças não ficam com aquela postura que nós ficamos. A gente poder estar sentando mesmo em dias diferentes, sentar com um grupo, orientar aquele grupo e passar a idéia. Acho que a gente sai bastante fortalecida desse tipo de correção, daquela dinâmica. Porque ninguém faz o livro, a gente põe no livro e fica se perguntado será que está bom? A gente ficou muito mais contente assim, né, sabendo da atenção dada pela equipe. (Entrevista, professora Ma.).

Esse depoimento indica reflexões reveladoras da aprendizagem da docência. A professora se mostra receptiva a modificar sua prática pedagógica indicando que as aprendizagens dos alunos se transformariam.

Nesse processo colaborativo, envolvendo formadores e os professores participantes, eles assumem o protagonismo pelas mudanças do ponto de vista conceitual e metodológico. A professora Do, assim se expressa “Com essas experiências pude aprender muita coisa que sempre eu gostaria de aplicar e não sabia como”. Pode-se especular que essa professora, diferentemente de outras experiências de formação da qual fez parte, agora se sente capaz de promover alterações na prática.

Alterações de práticas em sala de aula

Os depoimentos dos professores e os materiais produzidos por seus alunos e trazidos para compartilhar com o grupo mostraram que a integração entre a Matemática e a Língua Materna passou a ser utilizada na prática docente. Esses professores transferiram atividades desenvolvidas no grupo para sala de aula, realizaram leitura e discussão de livros paradidáticos com seus alunos, propuseram a elaboração de textos

individuais ou coletivos e também a elaboração de livros como produto final de projetos, tanto para aulas de Matemática quanto nas outras áreas do conhecimento. Nessas experiências, de um modo geral, os professores perceberam uma nova forma de avaliar a aprendizagem dos alunos e também uma nova forma de despertar neles interesse pela Matemática.

A reflexão apresentada pela professora Ma. indica que ela não se vê mais como a professora de antes:

Agora ficou fácil também encontrar um livro paradidático que sempre era falado. Essa questão da gente produzir o livro eu acho que desmistificou a questão do livro, porque quando a gente sentou para produzir, para pensar frase por frase, quem é o leitor, então a gente começou a entrar também nesse mundo e perceber, começar a abrir os horizontes de trabalhar com os livros paradidáticos. Porque eu sempre ouvi falar que tinha que trabalhar com os livros paradidáticos, mas ninguém tinha ensinado. Então acho que a partir do momento que a gente sentou, sonhou um livro, planejou, planejou onde ia ficar cada coisa, como ficaria a estética do livro, acho que foi onde a gente começou a entender. Apesar de já ler bastante para as minhas crianças. Na sala eu gosto de ler. Eu estou lendo esse livro (...) porque eu estou trabalhando o descobrimento do Brasil, e aí, eu achei. Eu vou na biblioteca parece que as coisas caem na minha mão(...) Eu achei um livro paradidático falando da carta de Pero Vaz Caminha. Eu tinha pedido para eles pesquisarem(...). então está de uma forma gostosa. Então, isso também, essa parte da gente fazer o paradidático foi muito bom. (Depoimento professora Ma)

Ao comentar experiências decorrentes das práticas estabelecidas após a participação no grupo a professora Ma indica que sua ação docente sofre alterações, que seus alunos experimentaram outras metodologias e que possivelmente aprenderam uma matemática antes não pensada por ela:

O ano passado eu trabalhei com criança de seis anos. Aí eu peguei um livro paradidático, o que era do Mickey, que falava sobre as formas geométricas. Nossa! Como as crianças viram coisas. Eu fiz aquela atividade que vocês fizeram com a gente - do quadrado, quantos quadrados tem a figura. As crianças de seis anos viram todos os quadrados na figura, e contaram. Eu falava pra elas que eu não estava vendo e elas ficavam nervosas. Iam, lá na lousa, e mostravam para mim onde é que estava, quando repartia o quadrado grande com oito e ficavam dezesseis e elas mostravam: não professora porque aqui tem. Elas viam, assim separado. (Narrativa da professora Ma)

Continuando a narrativa reflexiva, percebemos que a professora Ma. não concebia as possibilidade de crianças de seis anos terem condições de aprendizagens geométricas. Quando a professora se refere em “tirar” o mito de que matemática é

difícil pode estar se referindo à concepção que ela mesma teria com relação à matemática e que pode ter sido minimizada:

Interessante porque, eu achava que elas não tivessem essa idéia assim da matemática. Eu acho que quanto mais criança, assim, menor, a gente introduzir a geometria e a matemática, de uma forma lúdica, eu acho que mais ainda eles tiram esse mito assim de que a matemática é difícil, que [a criança] não vai ver porque, não sei se o imaginário deles, eu fiquei assim boba. Até tinha um professor na minha sala que estava fazendo estágio, e ele era professor de matemática, estava fazendo estágio de pedagogia. Ele ficou bobo como as crianças participaram ativamente. Depois começaram a encontrar na classe o que lembrava à elas formas geométricas. Assim até nas minúcias do lustre. Tudo elas vêem interessante isso eu acho muito bom isso. (Narrativa da professora Ma).

A leitura e discussão dos livros paradidáticos também proporcionaram à professora Ma reflexões sobre como ensinar determinado conteúdo matemático e sobre o interesse do aluno na sua aprendizagem:

Nos livros paradidáticos os assuntos são apresentados sem cobrança, nem imposição que muitas vezes eu coloco para os alunos. A própria convocação para ler ou ouvir uma história coloca o aluno em estado de atenção, o que pode ou não ocorrer com um tema novo de matemática apresentado por mim professora sem o recurso contextualizado de uma história, ou uma atividade lúdica. (Narrativa escrita da professora Ma).

Outro aspecto que merece destaque é a identificação da conexão da Matemática com outras áreas do conhecimento. Uma das professoras revelou que ter participado das atividades do grupo fez com que ela percebesse a possibilidade da integração entre a matemática e outras disciplinas, indo além da nossa expectativa inicial de conectar a Matemática e Língua Materna. “Você pode pensar que em história e geografia dá pra trabalhar o século e a escala” expressou ela. A percepção da possibilidade de utilização desses livros no ensino e na aprendizagem de acordo com os objetivos dos professores que atuam nos anos iniciais do ensino fundamental é importante pois nesse nível as fronteiras entre áreas são tênues e podem favorecer o trabalho interdisciplinar pelos professores.

Outras questões também foram percebidas como influenciadoras na aprendizagem docente dos professores e na sua prática docente, tais como, sua formação inicial, as avaliações externas, a relação entre a necessidade do cumprimento de programas e o desenvolvimento de estratégias inovadoras que demandam maior tempo em sala de aula, e também o contexto organizacional no qual estavam inseridos.

Os professores perceberam que seria importante incluir com mais frequência em sua prática docente o planejamento das aulas, envolvendo pesquisas sobre o conteúdo e seu ensino. Uma das professoras relatou que em muitos momentos, ela se sentia acomodada pelo que o livro didático trazia e que as dinâmicas estabelecidas durante o grupo fizeram-na rever essa concepção. O processo de construção do livro infantil também desenvolveu conhecimentos sobre como o aluno aprende e como o professor o avalia e, também, como corrigir os erros nesse processo.

É interessante destacar que os próprios participantes identificam a necessidade do conhecimento do conteúdo matemático para poderem ensinar de forma mais efetiva e segura; mas também indicam que gostariam de aprender mais sobre alguns assuntos e continuar participar de grupos, mostrando também a necessidade do compartilhamento das aprendizagens ocorridas.

Considerações Finais

Os professores que ensinam matemática nas escolas básicas, sozinhos, dificilmente conseguem problematizar suas práticas. Eles necessitam de parceiros externos à escola que os ajudem a produzir estranhamentos. O estudo indica que nesse processo vivido no grupo em relação aos conteúdos de ensino se desenvolvem significativamente resultando em práticas mais significativas para os alunos.

Decorrente dessas questões, não se pode ignorar que a formação continuada do professor é um passo indispensável para a melhoria da qualidade do ensino. Tal formação precisaria ser articulada no âmbito da escola, visto que a atualização faz parte do trabalho de quem se propõe a pensar teoricamente para buscar soluções para uma prática educativa consciente.

A partir dos resultados do estudo entendemos que as possibilidades de reflexão sobre processos inerentes às ações educativas observados podem ser analisadas segundo o modelo do raciocínio pedagógico (WILSON, SHULMAN, e RICHERT, 1987). Verificamos que para todos os temas analisados houve uma compreensão que passou por transformação com base nos diálogos com os pares, nas interações com os alunos em sala de aula, na análise dos resultados das respostas dadas pelas formadoras gerando uma nova compreensão do assunto. Esta representa uma síntese provisória do conhecimento dos professores sobre diferentes temas como: probabilidade e estatística,

geometria, fração etc que deverá, como numa espiral, sofrer novas transformações conforme esses mesmos conhecimentos sejam novamente acionados, relacionados e construídos durante o processo de ensinar e aprender.

No entanto, nossa opção por destacar a base do conhecimento para o ensino foi no sentido de mostrar as potencialidades da conexão entre literatura infantil e matemática para ampliar essa base. Os professores foram capazes de ressignificar o conteúdo desenvolvendo o conhecimento pedagógico do conteúdo a partir dos conhecimentos anteriores da matemática em busca de diferentes maneiras para representar e formular esse conteúdo para torná-lo compreensível aos alunos.

A constituição de um grupo colaborativo com a finalidade de elaboração de livro infantil com conteúdo matemático, as discussões, as experiências compartilhadas nas reuniões nos oferecem pistas sobre a forma como professores em exercício vão construindo sua maneira pessoal de se relacionar com os conteúdos de ensino e ampliar essa base de conhecimentos envolvendo a interdisciplinariedade, além das nossas expectativas e assumindo como protagonistas do próprio desenvolvimento profissional trazendo suas contribuições para o grupo e contagiando os demais participantes para também partilharem e experimentarem as inovações.

Referências

- BRASIL. (1997) Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasil: MEC/SEF.
- CARRASCO, L. H. M. (2003). Leitura e escrita na Matemática. In: NEVES, Iara Conceição et al. **Ler e escrever compromisso de todas as áreas**. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 5.ed, p. 192-204.
- COCHRAN-SMITH, M. e LYTLE, S. (1999). Relationships of knowledge and practice: Teacher learning in communities. In: A. Iran-Nejad and C.D. Pearson (Eds.). **Review of Research in Education**. Washington, DC: AERA, v. 24, p. 251-307.
- EVES, H. (1992). *História da Geometria*. In: **Tópicos de História da Matemática para Uso em Sala de Aula**. São Paulo: Atual.
- GERDES, P. (1991) Sobre cultura, pensamento geométrico e educação. In: **Etnomatemática: Cultura, Matemática, Educação**. Moçambique: Instituto Superior Pedagógico.
- GÓMEZ-GRANELL, C. (1996). A aquisição da linguagem matemática: símbolo e significado. In: TEBEROSKY, A. e TOLCHINSKY, L. (org). **Além da Alfabetização –**

Aprendizagem fonológica, ortográfica, textual e matemática. (Trad. Stela Oliveira). São Paulo: Ática, p. 257-282.

HARGREAVES, A. (2002). **Aprendendo a mudar**: o ensino para além dos conteúdos e da padronização. Porto Alegre: Artmed, 2002.

IMBERNÓN, F. (2010). **Formação continuada de professores**. Porto Alegre: Artmed.

LOPES, C. A. E. (1998). **A probabilidade e a estatística no ensino fundamental: uma análise curricular**. Campinas: Unicamp, Faculdade de Educação. (Dissertação de Mestrado em Educação).

LORENZATO, S. (2006). **Educação infantil e percepção matemática**. Campinas, SP: Autores Associados.

MACHADO, N. (1991). **Matemática e Língua materna**: Análise de uma impregnação mútua. 2. ed. São Paulo: Cortez.

MIZUKAMI, M. da G. N. (2002). **Escola e aprendizagem da docência**: processos de investigação e formação. São Carlos: EdUFSCar.

MIZUKAMI, M. da G. N. (2004). Aprendizagem da docência: algumas contribuições de L. S. Shulman. In: **Educação**. Santa Maria, RS, v. 29, n. 2.

PASSOS, C. L. B. ; OLIVEIRA, R. M. M. A. de. (2007). Elaborando Histórias Infantis com Conteúdo Matemático: Uma Contribuição para a Formação de Professores. In: MENDES, Jackeline Rodrigues; GRANDO, Regina Célia (Orgs.). **Matemática e Produção de Conhecimento**: múltiplos olhares. São Paulo: Musa, v. 3, p. 119-135.

PASSOS, C. L. B. ; OLIVEIRA, R. M. M. A. de. (2005). Investigando a construção e aplicação de narrativas para o ensino de matemática na formação de professores. In: **Anais da 28ª Reunião Anual da Anped**. Caxambú, MG : Anped, p. 01-07.

PASSOS, C. L. B. ; OLIVEIRA, R. M. M. A. de; GAMA, R. P. (2006). Desenvolvimento profissional em grupo de estudo colaborativo: Matemática conectada com histórias infantis. In: **Anais da VII Reunião de Didática da Matemática do Cone Sul**, 2006, Águas de Lindóia: SBEM - PUC-SP, p. 1-12.

PASSOS, C. L. B. et al. (2006). Desenvolvimento profissional do professor que ensina Matemática: uma meta-análise de estudos brasileiros. In: **Quadrante: Revista de Investigação Matemática**. Lisboa: APM, v. 1 e 2, p. 193-239.

PONTE et al. (2003). **Investigações matemáticas na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica.

SCHLIEMANN, A.; CARRAHER, D. (orgs). (1998). **A compreensão de conceitos aritméticos**: Ensino e Pesquisa. Campinas: Papirus.

SMOLE, K. C. S. e DINIZ, M. I. (org). (2001). **Ler, escrever e resolver problemas**: Habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre, RS: Editora Artmed.

SMOLE, K. C. S. et al. (1995). **Era uma vez na matemática**: Uma conexão com a

literatura infantil. 2. ed. São Paulo:IME-USP.

SOUZA, R. D. de ; OLIVEIRA, R. M. M. A. (2005). Análise de uma experiência de ensino e aprendizagem no ensino fundamental: utilização de história infantil com conteúdo matemático. In: **Anais do 15º COLE**, 2005, Campinas, SP: ALB.

TARDIF, M. (2002). *Saberes docentes e formação profissional*. Rio de Janeiro: Vozes.

WILSON, S.; SHULMAN, L. e RICHERT, A. (1987). '150 different ways' of knowing: Representations of knowledge in teaching. In: CALDERHEAD, J. (org.). **Exploring teachers' thinking**. Londres: Cassel Education.