

## CONTRIBUIÇÕES DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA PARA A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES NAS SÉRIES INICIAIS

### MATHEMATICS EDUCATION CONTRIBUTIONS FOR TEACHERS' CONTINUING EDUCATION IN EARLY SERIES

Leonora Pilon Quintas - PUCRS  
lpq@uol.com.br

**RESUMO:** Este trabalho analisa o processo de educação continuada de oito professoras polivalentes de uma escola pública em Cubatão/SP. A investigação teve como objetivo re-significar e redimensionar o trabalho pedagógico, a partir de uma prática investigativa e reflexiva, com a alternativa metodológica da pesquisa-ação. Para tanto, foi ministrado um curso de formação continuada *in loco*, onde as reflexões e os conflitos revelaram que a compreensão que os professores têm de si mesmos como Educadores Matemáticos passa pelas mediações que eles estabelecem na busca de soluções para os desafios de sua condição e prática docente. Sendo a profissão docente, segundo Ponte (2006), Tardif (2000) e outros, um processo contínuo que não se esgota na formação inicial, foi imprescindível abrir este espaço à reflexão a fim de eliminar os mitos e preconceitos. A análise revelou a visão dicotômica entre ensino/aprendizagem, ainda bastante presente como fundamento da prática docente na escola. Como se acredita na relação indissociável entre esses conceitos, nossa perspectiva de trabalho apoiou-se na teoria dos campos conceituais de Vergnaud (1988), para quem a aquisição do conhecimento se dá por meio de situações já conhecidas, constituindo o viés da práxis investigativa.

**PALAVRAS-CHAVE:** Formação continuada; Resolução de problemas; Educação matemática.

**ABSTRACT:** This paper analyzes the continuing education process of primary teachers in a public school in Cubatão city, São Paulo, Brazil. The investigation aimed to increase and improve pedagogical work, from a research and reflective practice, with methodological alternative for action research. For that reason, it was given a continuing education course *in loco*, in which the discussions and conflicts revealed that the understanding that teachers have of themselves as Math Educators depends on the mediations they establish in the search for solutions through the challenges of their condition and teaching practice. According to Pontes (2006), Tardif (2000) and others, as the teaching profession is a process that goes beyond the initial training, it was essential to reflect on this in order to eliminate the myths and prejudices. The analysis revealed a dichotomy between teaching/learning, still present as the foundation of teaching practice in schools. The practice of this research was based on the inseparable relationship between teaching and learning, from Vergnaud's (1988) perspective of conceptual fields theory, to whom the acquisition of knowledge occurs through known situations.

**KEYWORDS:** Teacher's continuing education; Mathematical problem-solving; Mathematics education.

### 1. Um cenário sobre a formação de professores

O processo contínuo de construção e reconstrução da identidade do professor advém da relativização do saber, que gera constante reflexão das experiências e práticas cotidianas do professor. Destaca-se ainda, segundo Nóvoa (1992), que [...] *a maneira como cada um de nós ensina depende daquilo que somos como pessoa. É no ser que definimos o nosso fazer.* Portanto, é impossível separar o *eu* profissional do *eu* pessoal.

No que se refere às demandas internas, alguns saberes são necessários para o desenvolvimento do trabalho docente. Esses saberes são construídos a partir dos

conhecimentos adquiridos antes e durante a formação inicial, bem como em outros espaços de formação, e reconstruídos pelo professor no decorrer de sua prática. O conjunto desses conhecimentos forma o que alguns autores chamam de *saberes da docência*.

Dentre os conhecimentos que compõem o saber docente (SHULMAN apud MIZUKAMI et al., 2002), encontram-se o conhecimento do conteúdo específico, o conhecimento pedagógico geral, o conhecimento pedagógico do conteúdo, os quais incluem ainda: a experiência, o conhecimento dos alunos e suas características, o conhecimento do contexto educacional e dos fins educacionais.

Tardif (2000) considera que o professor, ao realizar seu trabalho, apóia-se nos conhecimentos disciplinares, didáticos e pedagógicos adquiridos na escola de formação e nos conhecimentos curriculares veiculados em programas e livros didáticos. Mas considera, ainda, que eles são provenientes também de cultura pessoal do professor, de sua história de vida e de sua escolaridade anterior e do próprio saber proveniente de experiências profissionais.

Nos últimos anos, as contribuições sobre as investigações acerca da formação de professores apontam que a formação inicial não é o produto acabado e pronto, mas uma parte do desenvolvimento profissional, que, por sua vez, constitui-se e se amplia por meio da formação continuada.

Referimo-nos à formação inicial como uma parte do desenvolvimento profissional, pois este, segundo Ponte (2006), ocorre de múltiplas formas, exige uma gama de experiências que incluem projetos, leituras, trocas de experiência, reflexões, entre outras atividades:

[...] a formação tende a ser vista como um movimento de fora para dentro, cabendo ao professor assimilar os conhecimentos e a informação que lhe são transmitidos, enquanto que no desenvolvimento profissional o movimento é de dentro para fora, cabendo ao professor as decisões fundamentais relativamente às questões que quer considerar, aos projectos que quer empreender e ao modo como os quer executar. Por isso mesmo, na formação atende-se principalmente àquilo em que o professor é deficiente e no desenvolvimento profissional dá-se especial atenção às suas qualidades. Além disso, a formação tende a ser vista de modo compartimentado, por assuntos ou por disciplinas, enquanto o desenvolvimento profissional implica o professor como um todo nos seus aspectos cognitivos, afectivos e relacionais. A formação tende a partir da teoria e frequentemente não chega a sair da teoria, ao passo que o desenvolvimento profissional tende a considerar a teoria e a prática de uma forma interligada. Aponto ainda que o desenvolvimento profissional envolve necessariamente a combinação de processos formais e informais. O mais importante é que o professor deixa de ser objecto para passar a ser sujeito da formação (PONTE, 2006, p. 3).

Entretanto, historicamente, a formação continuada estabelece pouco vínculo entre o estudo proposto e a prática da sala de aula. Segundo Serrazina (1999), os professores apresentam insatisfação em relação aos cursos de formação, pois são levados a entender que estão ali para serem capacitados, na mesma condição

do aluno enquanto “tábula rasa”. Também Nóvoa (1995) aponta

a formação não se constrói por acumulação (de cursos, de conhecimentos ou de técnicas), mas sim através de um trabalho de reflexividade crítica sobre as práticas e de (re) construção permanente de uma identidade pessoal. Por isso é tão importante investir a pessoa e dar estatuto ao saber da experiência (NÓVOA, 1995, p. 25).

Dessa forma, apresenta-se a relação intrínseca entre formação – gestão – mudança e a formação continuada, como uma proposta de abordagem reflexiva que deve ser perspectivada em torno de situações retiradas diretamente do contexto, pois segundo Tardiff (2000):

[...] essa tarefa supõe que os pesquisadores universitários trabalhem nas escolas e nas salas de aula em colaboração com os professores, vistos não como sujeitos ou objetos de pesquisa, isto é, como co-pesquisadores ou, melhor ainda, como co-elaboradores da pesquisa sobre seus próprios saberes profissionais (TARDIF, 2000, p. 20).

Essa tarefa exige do professor, portanto, disponibilidade e disposição para discernir suas crenças nas maneiras de ensinar, um trabalho, geralmente, arraigado em certezas sobre os fundamentos de uma prática constituída por saberes pessoais, tácitos e íntimos.

## 2. Educação Matemática

No contexto da educação matemática, a questão da prática docente revela seu lado crítico e problemático. Se tomarmos os resultados do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB, 2004, p.8)

na 4ª série, verificaremos que não houve modificações qualitativas significativas no desempenho dos alunos, considerando os intervalos de confiança calculados pelo procedimento estatístico mais rigoroso, apesar da média ter passado de 176, 3, em 2001, para 177, 1, em 2003.

Mediante tal quadro, constata-se a dificuldade dos alunos da educação básica em Matemática, e em especial na resolução de problemas, habilidade que tem sido o

fulcro dos exames nacionais. Cabe considerar, todavia, que o ensino de problemas tem sua própria trajetória histórica, e no atual movimento de reorientação curricular, a resolução dos problemas é compreendida como uma perspectiva metodológica, como um conjunto de estratégias para o ensino e a aprendizagem Matemática.

Nessa perspectiva, fundamenta-se a teoria dos campos conceituais do psicólogo francês Gérard Vergnaud, para quem a aquisição do conhecimento se dá por meio de situações e problemas já conhecidos, e que o conhecimento, portanto, tem características locais. Segundo Nunes et al. (2005), nessa experiência, a oralidade da criança/aluno possibilita ao professor a compreensão dos “teoremas em ação”, momento em que coordena a atividade prática e os sistemas simbólicos para a formação dos conceitos, ou seja, “a transformação do conhecimento intuitivo para o conhecimento explícito” (MAGINA et al., 2001, p. 17).

O caso da adição e subtração são exemplos de conceitos que não faz sentido estudar isoladamente, mas sim dentro de um campo conceitual, o das Estruturas Aditivas. Com essa classificação, os estudos de Nunes e Bryant (2000) e Magina et al. (2001), além de outros, explicam que esta classificação contribui para que o professor possa compreender o amplo espectro de significações das operações, evidenciam a complexidade do trabalho a ser realizado para que os alunos ampliem os conceitos envolvidos nessas operações.

Essa classificação deve ser entendida na tríade desenvolvida por Vergnaud (1988), em que um conceito é formado por *S, I, R*:

*S* é o conjunto de situações que tornam o conceito significativo;

*I* é o conjunto de invariantes (objetos, propriedades e relações) que podem ser reconhecidos e usados pelo sujeito para analisar e dominar essas situações;

*R* é o conjunto de representações simbólicas que podem ser usadas para pontuar e representar esses invariantes e, portanto para pontuar e representar as situações e os procedimentos para lidar com eles. (MAGINA et al., 2001, p.7)

Nesse âmbito, um cálculo numérico  $7 + 4$ , por exemplo, pode ser apresentado em diferentes situações e, por isso, adotaremos, nesta pesquisa, o cálculo relacional que se refere “[às] operações do pensamento necessárias para que haja a manipulação das relações envolvidas nas

situações” (MAGINA et al., 2001). O quadro<sup>1</sup>, abaixo, exemplifica essa situação:

Problema	Diagrama e Cálculo Relacional	Cálculo Numérico
Carlos tinha 7 reais e ganhou de sua avó 4 reais. Quanto ele tem agora?	<p>Aplicar uma transformação positiva direta ao estado inicial</p>	<p>ADIÇÃO  <math>7 + 4 = 11</math></p>

Figura 1: Cálculo relacional

Sendo assim, todas essas contribuições teóricas, que concebem a escola como *locus* de formação continuada, valorizam os saberes docentes e consideramos, de acordo com Nunes et al. (2005 p. 57),

a avaliação como uma busca de evidências que nos ajudem a tomar decisões sobre os objetivos do ensino para um grupo específico de alunos e nos ajudem a conhecer melhor os resultados de nossa ação pedagógica.

### 3. Metodologia

Nesse trabalho, a concepção dialética na formação do profissional da educação ocupa posição central. É vinculada a esta interpretação que desenvolvemos uma pesquisa-ação, na Escola Municipal de Ensino Fundamental Luiz Gustavo de Lima, localizada no Conjunto Mario Covas, situado no bairro Vila Natal, em Cubatão – São Paulo, com 3 (três) encaminhamentos concomitantes:

- I - Um Programa de Formação Continuada em Educação Matemática, organizado e ministrado pela pesquisadora em 7 (sete) encontros quinzenais *in loco*, com duração de 18 horas, ao longo de 4 (quatro) meses, dirigido a 8 (oito) professores e 1 (uma) coordenadora.
- II - Duas avaliações realizadas com 210 alunos dos professores participantes: a prova inicial realizada antes do 1º encontro do Programa de Formação Continuada, e a prova final após o

<sup>1</sup> In: MAGINA, Sandra; CAMPOS, Tânia M.M.; GATIRANA, Verônica; NUNES, Teresinha. **Repensando adição, subtração**: contribuições da teoria dos campos conceituais. 2 ed. São Paulo: Proem, 2001.

término do Programa de Formação Continuada com os mesmos alunos.

III - Oito alunos dos professores participantes foram selecionados para reaplicação da prova inicial com intervenção da pesquisadora. A escolha foi feita mediante as soluções errôneas apresentadas na prova inicial.

Ressaltamos que nosso objetivo na coleta dos dados com os alunos foi verificar especificamente: (i) as dificuldades destes em resolver problemas envolvendo estruturas aditivas em cálculos relacionais e não, em cálculos numéricos; (ii) as dificuldades de leitura do problema, para confrontar a percepção dos professores com relação a esta temática.

Em consonância com Fiorentini (2006), entendemos esta pesquisa-ação com

uma modalidade de pesquisa que torna o participante da ação um pesquisador da sua própria prática e o pesquisador um participante que intervém nos rumos da ação, orientado pela pesquisa que realiza (FIORENTINI, 2006, p. 114).

É do cruzamento dessas múltiplas fontes que se pretende investigar os sentidos e as percepções dos professores polivalentes sobre as dificuldades do ensino e da aprendizagem da Matemática na resolução de problemas, para atender ao nosso objetivo de re-significar e redimensionar o trabalho pedagógico a partir de uma prática investigativa e reflexiva, por meio de um Programa de Formação Continuada, *in loco*.

## 4. Análise e discussão dos dados

### 4.1 As primeiras memórias e impressões

O ponto de partida adotado foi o questionamento a respeito das expectativas dos professores em relação à formação, em que detectamos as seguintes falas:

P1: Ainda bem que vamos aprender algo em matemática, pois nos últimos anos apenas a alfabetização esteve presente.

P8: Queria alguma coisa que facilitasse o ensino da divisão.

P3: Gostaria de atividades que facilitassem o ensino da matemática.

P7: Nós vamos montar jogos para usar na sala de aula?

Como podemos observar, as expectativas demonstram o interesse em situações de aplicabilidade imediata, assim, concordamos

com Ponte (2006), que afirma ser a dificuldade da reflexão justificável pela expectativa que os professores criam no sentido de receberem idéias imediatas à aplicação em sala de aula.

Em seguida, a questão apresentada foi: “Por que os alunos erram nos problemas matemáticos?”.

As argumentações iniciaram com as seguintes percepções:

P7: Eles não têm vocabulário matemático.

P2: Até sabem ler, mas não sabem dar a resposta.

P8: Acho que não sabem dar resposta, porque não sabem interpretar.

P6: É, eles não sabem interpretar.

P3: O aluno fala que não gosta de matemática porque é difícil e nunca vai aprendê-la.

P4: Não querem parar para pensar, são preguiçosos.

P1: Não estão acostumados a descobrir um caminho próprio, vão logo perguntando: é de mais ou menos.

P7: Os alunos têm a vivência, mas não conseguem transferir para o problema.

Nessa discussão, apresentaram como justificativa ser o aluno “culpado” pelas dificuldades com os problemas matemáticos. Até que uma professora que não havia se manifestado fez o seguinte comentário:

P5: Mas, o aluno fica ligado ao que é certo, ao que o professor espera, por exemplo, se quer uma conta de multiplicação o aluno busca isso, e na verdade a gente sabe que existem outras estratégias para resolver, mas não valorizamos. Eles já estão acostumados a todo problema ter uma conta, então se resolveu por  $14 + 14 + 14$ , ele apaga e copia da lousa  $14 \times 3$ , sem entender que seu caminho era certo.

Essa discussão foi um importante instrumento de interação que permitiu evidenciar as dificuldades e os sucessos das professoras relacionados à história de vida de cada uma, como podemos observar no relato:

P3: Na verdade, eu sofri com isso no 3º ano, quando fui reprovada em matemática. A professora me chamava de burra, e eu fazia de tudo para agradá-la, mas não acertava. Passei o ano sem entender matemática e com muito medo dela, até hoje! Acabo sempre priorizando as outras disciplinas.

Nesse momento, propusemos pensar um pouco sobre a interpretação dos problemas, em como nós professores aprendemos Matemática e em como os nossos alunos aprendem Matemática.

P5: Não aprendíamos a pensar, mas a memorizar extensas listas de exercícios e problemas.

P7: É assim e pronto, copia e faz!

Na busca de relacionar aquele currículo apreendido, buscamos o currículo praticado no momento:

P1: Na 1ª série, primeiro a adição, depois a subtração. A multiplicação e a divisão entram no concreto, mas não são cobradas.

Então, percebemos que, na 1ª série, a ênfase dada ao ensino da leitura e da escrita determina à Matemática um segundo plano, pois como nos disse uma professora:

P1: O que repete na 1ª série é o português e não, a matemática.

Nesse momento, surgiu o seguinte questionamento:

P2: Mas todo problema não tem que ter uma conta?

Essa pergunta desencadeou a discussão acerca das crenças produzidas e, dentre elas, a de que todo problema tem uma resposta numérica. Outra crença, diz respeito à leitura do problema realizada pela professora, que fortalece os números envolvidos, e as ações que indicam a operação a ser utilizada.

P5: E quando a gente inverte o problema, assim: Comi 4 bananas da cesta que tinha 10. Quantas sobraram? O aluno faz  $4 - 10$  e diz que o resultado é 6. Nem percebe o que fez!

P2: É isso mesmo, o aluno identifica a conta pela palavra: “mais”, “sobrou”, “ganhou”, “perdeu”, “total”, “estou”, “dividiu” e outras.

Para elucidar essa questão, demos o exemplo da seguinte situação: “Ciclana tinha alguns pirulitos. Ela jogou um jogo e ganhou 3 pirulitos. Agora ela tem 12. Quantos pirulitos ela tinha?”

Em seguida, perguntamos: *como vocês, professoras, acham que os alunos resolveriam?* Durante a reflexão, elas perceberam que a dificuldade em captar a situação contemplada no problema provavelmente impossibilitaria aos

alunos chegarem à resposta correta. Como o termo “ganhou” sugere a ocorrência de um aumento do valor proposto no problema, muitos alunos optariam pela operação de adição. Esse tipo de erro pode ser devido a práticas didáticas que privilegiam a identificação da operação apenas a partir de pistas no enunciado, sem levar em consideração a necessidade de construir com a criança habilidades de representar efetivamente as relações envolvidas no problema.

Magina e outros (2001), Nunes et al. (2005) e Vila (2006) constatarem que muitos professores enfatizam o uso de palavras-chave no ensino de Matemática, acreditam com isso que facilitam a compreensão dos problemas por parte dos alunos. Conduzem o debate por este caminho, finalizamos o primeiro encontro com a seguinte reflexão: Será que são os nossos alunos que têm dificuldades para resolver problemas matemáticos?

P3: Então a gente acaba ensinando o aluno a procurar os números e a palavra-chave?

P3: Acho que a gente dá ênfase na leitura dos problemas.

Nesse momento, apoiamo-nos na idéia de Brousseau (1986):

Em uma situação de ensino, preparada e realizada por um professor, o aluno tem, em geral, como tarefa, de resolver um problema (matemático) que lhe é apresentado, mas o acesso a essa tarefa é feito através da interpretação das perguntas colocadas, das informações fornecidas, das obrigações estabelecidas que são constantes da maneira de ensinar do professor. Esses hábitos (específicos) do professor esperados pelo aluno e os comportamentos do aluno esperados pelo professor constituem o contrato didático (BROUSSEAU, 1986, apud D'AMORE, 2005, p. 71).

Exploramos esta idéia, com o intuito de aproximar as percepções das professoras às suas próprias relações com a Matemática, o que veio a ser confirmado pelas seguintes falas:

P8: Então, tem outro jeito para ensinar matemática?

P2: Na realidade, nem no magistério e nem na Pedagogia, aprendemos metodologia da matemática, a ênfase sempre esteve presente na

língua escrita. O máximo que estudamos foram os estágios de Piaget.

P4: Você vai ensinar outro jeito?

As crenças retratadas durante este primeiro encontro atribuíram à resolução de problemas a finalidade da aplicabilidade dos conceitos matemáticos e, por conseguinte, toda a estrutura necessária ao currículo, enquanto didática, seleção de conteúdos, avaliação e outros aspectos do ensino e aprendizagem desta disciplina. Como afirma Pais (2005):

Quando se analisa a epistemologia do professor, surgem crenças enrijecidas pelo tempo, que podem gerar uma visão puramente pessoal sobre a ciência ensinada. Trata-se do conflito entre a visão subjetiva e a intenção de objetividade que deve caracterizar a aprendizagem escolar (PAIS, 2005, p. 34).

Nesse ínterim, o conflito em questão coloca em processo reflexivo:

Os saberes mobilizados e empregados na prática cotidiana, saberes esses que dela se originam, de uma maneira ou de outra, e que servem para resolver os problemas dos professores em exercício e para dar sentido às situações de trabalho que lhes são próprias (TARDIF e RAYMOND, 2000, p. 211).

## 4.2 Um caminho para o processo reflexivo

Zunino (1995) verificou, em sua pesquisa, que os procedimentos utilizados pelos alunos, muitas vezes, não coincidem com os algoritmos tradicionalmente ensinados na escola.

Assim como Zunino (1995), Smole e Diniz (2001) argumentam sobre a importância de o professor

propiciar um espaço de discussão no qual eles pensem sobre os problemas que irão resolver, elaborem uma estratégia e façam o registro da solução encontrada ou dos recursos que utilizaram para chegar ao resultado (SMOLE e DINIZ, 2001, p. 125).

Nesse sentido, encorajar os alunos a inventarem seus próprios procedimentos, a compará-los e *discutir sobre a eficácia comunicativa das diferentes representações que utilizam* (ZUNINO, 1995, p. 53), são ações que propiciam o desenvolvimento da autonomia, da autoconfiança em sua própria capacidade de pensar. Além de favorecer a ruptura do contrato didático, onde foi estabelecido o saber do

professor, como o único saber válido, e o aluno como receptor desse saber.

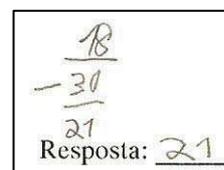
Partindo desses pressupostos, nos encontros seguintes do “Programa de Formação Continuada” estudamos o campo conceitual aditivo e as estratégias adotadas pelos alunos.

Aluno 01

Um dos conflitos que presenciamos foi o esquema de ação adotado pelo aluno que não o levava à resposta, pois a solução pedia a aplicação do esquema inverso.

Problema: Juntos conseguimos juntar 30 reais. Eu economizei 18 reais, e você?

Na aplicação da prova, sua solução foi a seguinte:


$$\begin{array}{r} 18 \\ - 30 \\ \hline 21 \end{array}$$

Resposta: 21

Figura 2: Solução apresentada na prova inicial

Com intervenção na aplicação individual, utilizando as cédulas de dinheiro como estratégia, houve o desencadeamento do seguinte diálogo:

Aluno 01: Eu tô tentando para ver se dá certo. Se é de mais mesmo! Eu tô na dúvida, se dá mais passa, se não, é de menos.

Pesquisadora: Quem são os personagens?

Aluno 01: Não tem nome!

Pesquisadora: Então vou lhe dar essas notas, te ajuda a pensar?

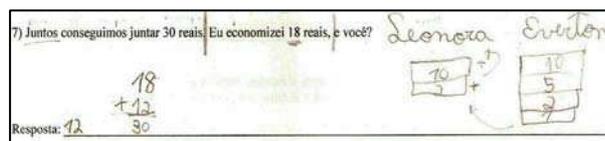
Aluno 01: Eu tenho uma nota de 10 reais, uma nota de 5, uma nota de 2 e uma nota de 1 real.

Pesquisadora: Você pode representar isso na folha?

Aluno 01: Escreveu Everton e desenhou as notas, em seguida perguntou meu nome, escreveu e já disse: Você tem 12!

Pesquisadora: Você pode representar?

(Fez a representação, em seguida realizou o cálculo  $18 + 12$  igual a 30, mas na hora de colocar a resposta, escreveu 30 e percebeu que havia algo errado).



7) Juntos conseguimos juntar 30 reais. Eu economizei 18 reais, e você?

$$\begin{array}{r} 18 \\ + 12 \\ \hline 30 \end{array}$$

Resposta: 12

Leonora: 10, 5, 2, 1  
Everton: 10, 5, 2, 1

Figura 3: Solução apresentada com intervenção da pesquisadora

Pesquisadora: O que aconteceu?

Aluno 01: A conta dá 30, mas não é a resposta!

Pesquisadora: E qual é?

Aluno 01: É 12!

Esse e outros exemplos foram discutidos ao longo do “Programa de Formação”, os professores foram evidenciando suas “novas” práticas em sala de aula, pois ofereciam a oportunidade de confronto dos diversos registros utilizados pelos alunos.

Também externaram suas dificuldades e apreensões:

P8: Muitos alunos colocam a resposta e não sei como pensaram, então usei a seguinte estratégia: tinham que justificar a resposta, assim explicavam como haviam feito.

Então, percebemos que existem diversas formas de registro para a representação de um conceito matemático: os desenhos, os símbolos matemáticos etc. Antes de proceder à análise, enfatizamos que as formas de representação precisam corresponder às propriedades dos conceitos os quais elas representam. Nesta etapa da formação, as professoras solicitaram a elaboração de recursos e objetivos que contemplassem a evolução dos registros realizados pelos alunos. Assim, descrevemos as competências dos alunos em representar quantidades e relações que foram apresentadas nos problemas dos testes.

### 4.3 Análise da prova final

Nas provas, foram utilizados os problemas propostos nas pesquisas desenvolvidas por Nunes *et al.* (2005), publicados nos livros *Repensando Adição e Subtração*, e *Educação Matemática – Números e operações numéricas, vol. 1*. Algumas alterações e adaptações foram realizadas nestes instrumentos, com vistas a adequá-los ao objetivo da presente pesquisa. Para cada uma das duas provas foi elaborada uma lista contendo 10 (dez) problemas, entre eles: problemas da estrutura aditiva, estrutura multiplicativa e problemas simples, em que apenas o aspecto da leitura estava presente.

Tendo como objetivo da pesquisa responder à questão “quais as contribuições da formação continuada em Educação Matemática em termos de mudança de idéias e práticas do professor das séries iniciais?”, a análise feita considerou 5 (cinco) questões, contemplando as relações básicas

propostas por Vergnaud (1988); e o impacto do estudo denominado “Efeito idade do capitão”, comparou os resultados entre a 1ª prova e a 2ª prova.

A seguir apresentamos a resolução dos problemas utilizados, categorizados de acordo com o que propõe Vergnaud:

#### COMPOSIÇÃO:

*1ª prova* - Juntos conseguimos juntar 30 reais. Eu economizei 18 reais, e você?

*2ª prova* - João tem uma coleção de 98 carrinhos guardados em 3 caixas. Na primeira caixa, ele colocou 35 carrinhos. Na segunda, ele colocou 22. Quantos carrinhos ele colocou na terceira caixa?

#### TRANSFORMAÇÃO:

*1ª prova* - Ciclana tinha alguns pirulitos. Ela jogou um jogo e ganhou 3 pirulitos. Agora ela tem 12. Quantos pirulitos ela tinha?

*2ª prova* - Maria tinha alguns biscoitos e ganhou 4 biscoitos de sua amiga, ficando com 12 biscoitos. Quantos biscoitos Maria tinha antes?

#### COMPARAÇÃO:

*1ª prova* - Dois amigos saíram de bicicleta e foram pedalando para o mesmo lado. A menina parou e o menino continuou pedalando. A menina pedalou 2 km. O menino pedalou 6 km. Quantos km (quilômetros) o menino percorreu a mais que a menina?

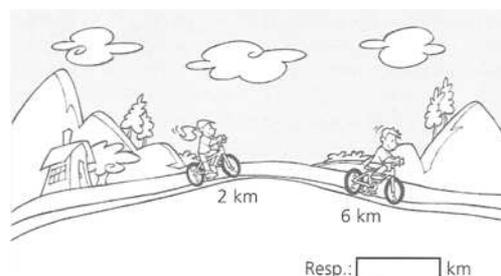


Figura 4: Ilustração do problema

*2ª prova* - Ana tem 8 reais. Carlos tem 22 reais. Quem tem a menor quantia? Quantos reais a menos?

#### COMPARAÇÃO:

*1ª prova* - Bertrana tem 5 doces. Ela tem 6 doces a menos do que Gamilda. Quantos doces Gamilda tem?

2ª prova - Maria tem um pote com balas e José tem 8 balas a mais que Maria. Sabendo que José tem 15 balas, quantas balas tem Maria?

#### COMPOSIÇÃO DE TRANSFORMAÇÕES:

1ª prova - João disputou figurinhas no “bafo” de manhã e à tarde. À tarde, ele perdeu 6. No final do dia, ele percebeu que havia perdido 13 figurinhas no total. Ele perdeu ou ganhou figurinhas de manhã? Quantas?

2ª prova - João tinha 13 bombons, deu alguns a seu irmão, ficando com 8 bombons. Depois deu 2 bombons ao seu primo. Quantos bombons João deu ao todo? Com quantos bombons João ficou no final?

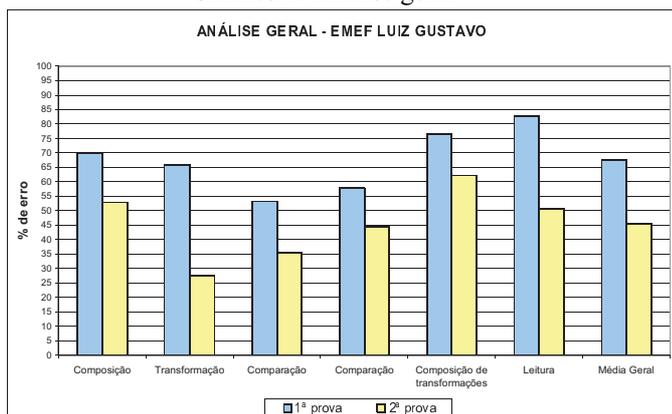
#### LEITURA:

1ª prova - Era aniversário da professora Alfana. Seis alunos vieram à festa. Cada um deles trouxe o mesmo número de flores para a professora. A professora ganhou 18 flores. Quantos alunos vieram à festa?

2ª prova - Um aquário tem 11 peixes de cores amarela e vermelha, sendo que cinco peixes são amarelos. Quantos são os peixes amarelos?

Pelo que se observa no gráfico abaixo, é possível constatar a redução do percentual de erro, o que indica uma mudança na prática pedagógica dos professores envolvidos.

**Gráfico 1:** Análise geral



Cabe lembrar que a preocupação em não oferecer apenas “novos modelos de ensino” se fez presente durante todo o processo, para tornar a *investigação da prática* e a *reflexão sobre a prática* uma diretriz deste estudo. Dessa maneira, procuramos na análise da Prova final identificar um dos objetos de estudo do “Programa de Formação Continuada”: a validação das

estratégias e procedimentos adotados pelos alunos, na perspectiva de construção dos significados.

#### Considerações finais

O “Programa de Formação Continuada”, proposto e descrito neste artigo, pautou-se pelo incentivo ao confronto de idéias, de crenças, de saberes e de experiências pedagógicas, na busca de uma discussão e reflexão conjunta, que levassem a um desenvolvimento profissional dos professores.

Para efetivar esse espaço de discussão, foi necessário romper o tradicional isolamento e individualismo do professor, uma preocupação constante por parte da pesquisadora, baseada na crença de que a troca de saberes sobre as experiências pedagógicas dos professores é um importante instrumento de interação que permite situar mais facilmente as dificuldades e os sucessos, fazer balanços e analisar os obstáculos e os progressos, constituindo-se um efetivo processo de reflexão que conduz à ação.

Durante a aplicação do trabalho, pudemos constatar que entre os principais obstáculos encontrados encontram-se as dificuldades dos professores em lidar com o conhecimento matemático, o que pode ser um sinal de que a formação inicial oferecida nos cursos de Magistério e de Pedagogia em sua maioria não contempla ou contempla pouco, os estudos pós-piagetianos ou ainda quem sabe, a carga horária oferecida seja insuficiente para o estudo mais aprofundado da Didática da Matemática que a demanda educacional hoje requer.

Corroborando essa questão, ressalta-se, também, o fato de que os professores participantes da formação desconheciam os temas abordados nos encontros. Tendo em vista a publicação, há quase quinze anos, dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática para os anos iniciais do ensino fundamental, é de se supor que as orientações contidas nestes parâmetros ainda não foram suficientemente implementadas nas salas de aula.

É neste contexto, portanto, que os programas de formação continuada ganham

enorme importância. Em nossos encontros de estudo, no que se refere ao conhecimento matemático, observamos que a alternância de discussões metodológicas e conhecimentos específicos possibilitaram às professoras confrontar suas diferentes concepções. Somente a partir disso é que foi possível promover o deslocamento necessário para que reformulação dos conceitos e das práticas pudesse encontrar lugar.

Acreditamos que pesquisas e trabalhos relacionados a esse tema devem ser divulgados com maior ênfase aos professores das séries iniciais do ensino fundamental, para que tenham uma melhor visão do Campo Conceitual das Estruturas Aditivas, na busca pela transformação dos esquemas de ação em conceitos operatórios. Não obstante, para se compreender adequadamente o desempenho dos alunos, estudos com foco na resolução de problemas deveriam ser conduzidos analisando todo tipo de produção dos alunos em que sejam descritas as estratégias de que se utilizam para chegar à solução.

No âmbito dos programas de formação continuada, ao se oferecer a oportunidade de os professores terem contato com os estudos e resultados de pesquisa a que nos referimos, não é suficiente apenas a transmissão desse conhecimento, ou a oferta de modelos de ensino pura e simplesmente. A atuação do formador, ou de quem apóia essa atuação, deve sim priorizar a reflexão dos professores com o objetivo de buscar uma progressiva construção de seu conhecimento, ajudá-los, dessa forma, na construção de suas competências profissionais.

Tomando a experiência de formação descrita neste artigo, o fato de termos considerado os saberes docentes foi o que propiciou, efetivamente, reflexões sobre a ação e, conseqüentemente, a construção de conhecimentos por meio de ações, conforme averiguamos nas “novas” práticas a que os professores foram conduzidos e nos resultados positivos alcançados pelos alunos.

Outro aspecto importante a considerar na experiência diz respeito ao currículo de Matemática discutido ao longo do “Programa de Formação”, que desencadeou o estudo e a reformulação do Plano Referencial de Matemática para as séries iniciais das escolas da Rede Municipal de Cubatão, além da extensão

do “Programa de Formação” aos demais professores.

Sendo assim, a formação continuada não deve ser entendida como um fim em si mesmo, mas antes como um recurso a serviço da inovação e da melhoria da qualidade do ensino e da educação.

Esperamos que o presente trabalho seja um instrumento de uma discussão séria e proveitosa, para que possamos avançar substancialmente numa formação que propicie a construção dos diversos saberes a seu tempo, em suas múltiplas formas e contextos, contribuindo assim para um ensino pautado na reflexão, na cooperação mútua e no desenvolvimento profissional de nossos professores.

## Referências

- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Inep. **Resultados do SAEB 2003** – Brasil e São Paulo. Brasília: Junho, 2004.
- CARRAHER, T. N.; CARRAHER, D. W.; SCHLIEMANN, A. D. (Org.). **Na vida dez, na escola zero**. 13. ed. São Paulo: Cortez, 2003, p. 182.
- D'AMORE, Bruno. **Epistemologia e didática da matemática**. São Paulo: Escrituras, 2005. p. 123.
- FIorentini, Dario; LOrenzato, Sergio. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. Campinas: Autores Associados, 2006, p. 226.
- MAGINA, Sandra; CAMPOS, Tânia M.M.; GATIRANA, Verônica; NUNES, Teresinha. **Repensando adição, subtração**: contribuições da teoria dos campos conceituais. 2 ed. São Paulo: Proem, 2001, p. 63.
- MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. Aprendizagem da docência: professores formadores. **Revista E-Curriculum**, São Paulo, v 1, n. 1, dez. – jul. 2005-2006. Disponível em: <http://www.pucsp.br/ecurriculum>. Acesso em: 23 dez. 2006.
- NÓVOA, António. **Vidas de professores**. Portugal: Porto Editora, 1992.
- \_\_\_\_\_. Formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, A. (Org.). **Os professores e sua formação**. 2 ed. Lisboa: Dom Quixote, 1995, p. 13-33.
- NUNES, Teresinha; BRYANT, Peter. **Crianças fazendo matemática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000, p. 244.
- \_\_\_\_\_; CAMPOS, Tânia M. Mendonça; MAGINA, Sandra. **Educação matemática**: os números e as

operações numéricas. São Paulo: Proem Editora, 2005, p. 206.

PAIS, Luiz Carlos. **Didática da matemática**: uma análise da influência francesa. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2002, p. 28.

PONTE, João Pedro da. Por uma formação do professor de matemática capaz de contribuir para o seu desenvolvimento profissional. In: CONFERÊNCIA PLENÁRIA APRESENTADA NA VII REUNIÃO DE DIDÁTICA DA MATEMÁTICA DO CONE SUL. **Anais da VII Reunião**. SP: Águas de Lindóia, 2006.

SERRAZINA, L. **Reflexão, conhecimento e práticas lectivas em Matemática num contexto de reforma curricular no 1º ciclo**. Quadrante, v.8, 1999, p.139-168. Disponível em: <[http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/fp/textos%20\\_p/99-serrazina.doc](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/fp/textos%20_p/99-serrazina.doc)>. Acesso em: 20 dez. 2006.

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez. **Ler, escrever e resolver problemas**: habilidades básicas para aprender Matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001, p. 204.

TARDIFF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários - Elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas conseqüências em relação à formação para o magistério. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 13, p. 5-24, jan./fev./mar./abr, 2000.

TARDIF, Maurice; RAYMOND, Danielle. Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 21, n. 73, 2000. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-7330200000400013&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-7330200000400013&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 26 dez. 2006.

ZUNINO, D. L. de. **A matemática na escola**: aqui e agora. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

**Leonora Pilon Quintas** é Especialista MBA em Gestão Educacional pela PUCRS (2006), graduada em Pedagogia pela Universidade Metropolitana de Santos (2004). Atualmente, é professora na Secretaria Municipal de Cubatão onde realiza estudos dos Indicadores Educacionais, coordena o Programa MEC GESTAR II e desenvolve programas de formação para profissionais da educação, com ênfase em Alfabetização Matemática e Gestão (PDE-escola).