

Formação Colaborativa de Professores dos Anos Iniciais: um Olhar sobre Duas Pesquisas

Jutta Cornelia Reuwsaat Justo
Neura Maria de Rossi Giusti

RESUMO

O artigo apresenta duas pesquisas que tratam da formação continuada de professores que ensinam matemática nos anos iniciais, especialmente, em processos de formação colaborativa. De forma descritiva e sob uma abordagem qualitativa, as pesquisas apresentadas têm como característica a construção de grupos colaborativos com professores da rede pública de educação. Analisam-se as convergências existentes entre as pesquisas no que diz respeito à formação colaborativa de professores *in loco*.

Palavras-chave: Educação Matemática. Formação Continuada. Professores dos Anos Iniciais. Colaboração.

Collaborative Education of Primary School Teachers: A Look at Two Researches

ABSTRACT

The article presents two studies that deal with the continuing education of teachers who teach mathematics in the primary school, especially in collaborative learning processes. Descriptively and in a qualitative approach, the researches are characterized by the construction of collaborative groups with teachers of public school. The article analyzes convergences between both researches with regard to collaborative education of teacher *in loco*.

Keywords: Mathematics Education. Continuing Education. Primary School Teachers. Collaboration.

INTRODUÇÃO

Este artigo apresenta duas pesquisas desenvolvidas no grupo “Formação Inicial e Continuada de Professores de Ciências e Matemática” do programa de Pós-Graduação no Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) que tratam, especialmente, sobre a formação continuada de professores

Jutta Cornelia Reuwsaat Justo é Doutora em Educação. Atualmente, é professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática e do Curso de Pedagogia da Universidade Luterana do Brasil. Endereço para correspondência: ULBRA/PPGECIM, Av. Farroupilha, 8001, prédio 14, sala 338, 92450-900, Canoas, RS. E-mail: jcrjusto@gmail.com

Neura Maria de Rossi Giusti é Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Luterana do Brasil. Atualmente, é professora da rede municipal de Vacaria/RS. Endereço para correspondência: ULBRA/PPGECIM, Av. Farroupilha, 8001, prédio 14, sala 338, 92450-900, Canoas, RS. E-mail: neurajusti@ibest.com.br

que ensinam matemática nos anos iniciais, especialmente, em processos de formação colaborativa *in loco*. De forma descritiva e sob uma abordagem qualitativa, as pesquisas apresentadas têm como característica a construção de grupos colaborativos com professores da rede pública de educação, onde os professores envolvidos colaboram, por vontade própria, com os pesquisadores na realização das pesquisas, o que se constitui em, nas palavras de Fiorentini (2004, p.52), “um grupo autenticamente colaborativo”.

O artigo apresenta as bases teóricas que fundamentam as duas pesquisas e descreve cada investigação em particular. Por fim, analisam-se as convergências existentes entre elas no que diz respeito à formação colaborativa de professores *in loco*.

FORMAÇÃO MATEMÁTICA DO PROFESSOR DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Os anos iniciais do Ensino Fundamental é o período escolar em que as crianças são formalmente apresentadas à Matemática como uma disciplina do currículo. Desta forma, os primeiros profissionais que ensinam às crianças as primeiras noções matemáticas formais são os professores polivalentes.¹ Entende-se que esses *profissionais* precisam ter uma relação positiva com a Matemática para que possam auxiliar na forte constituição de uma aproximação satisfatória das crianças com a Matemática, assim como no desenvolvimento de conceitos matemáticos pelos alunos. Parte-se do pressuposto de que conhecer suficientemente matemática, para auxiliar o aluno a pensar matematicamente, é tarefa do professor preparado para ser um educador matemático (JUSTO, 2004; 2009).

Uma preocupação quanto à formação desse professor reside no fato de que muitos dos estudantes de Pedagogia e dos professores polivalentes não têm uma relação positiva com a matemática, sendo assim necessário que eles construam conhecimentos e sentimentos de confiança em relação ao conteúdo matemático, principalmente em sua capacidade de aprender e ensinar matemática. Acredita-se que a formação inicial e continuada de professores polivalentes tem a sua relevância para que o professor desenvolva e aprimore a sua capacidade de ensinar as crianças (JUSTO, 2009).

Lopes (2003) discorre que estes profissionais vivenciam grandes conflitos em relação a sua formação profissional, “[...], pois trazemos de nossa formação, crenças e concepções que se confrontam com as que nos são solicitadas atualmente, em nossa ação pedagógica” (LOPES, 2003, p.35). A pesquisadora sugere a necessidade de (re)significar ou (re)construir as concepções de que nos apropriamos durante a trajetória estudantil sobre o ensino e aprendizagem da Matemática.

No campo da formação de professores, estudos apontam que, especialmente, os professores polivalentes “[...] trazem marcas profundas de sentimentos negativos em

¹ Os professores da Educação Infantil e dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental são chamados de professores polivalentes porque a sua formação é generalista e a eles compete o ensino de todas as áreas de conhecimento. Estes professores são formados em cursos graduação em Pedagogia. No Brasil, ainda é realizada a formação de professores polivalentes em nível médio.

relação a essa disciplina [matemática], as quais implicam, muitas vezes, bloqueios para aprender e para ensinar” (NACARATO et al., 2009, p.22) – o que acaba por contribuir para uma prática profissional que não favorece a aprendizagem matemática dos estudantes (CHACÓN, 2003; JUSTO, 2009; JUSTO; DORNELES, 2012; LOPES, 2003, NACARATO et al., 2009; PONTE, 2003).

Justo e Dorneles (2012) defendem que os professores polivalentes desenvolvam atitudes positivas frente à Matemática, para que possam ter confiança em sua capacidade de ensinar e aprender, influenciando, dessa forma, também a aprendizagem de seus alunos. As mesmas autoras apontam que a formação inicial e continuada precisa considerar a atualização do conhecimento matemático do professor polivalente, no contexto da prática docente, onde “as situações reais de sala de aula possam servir como ponto de partida para a reflexão do professor sobre a sua prática, bem como para a melhoria da aprendizagem” (JUSTO; DORNELES, 2012, p.16).

Deste modo, acredita-se que a formação continuada em matemática dos professores polivalentes pode ter maior impacto se ocorrer de forma colaborativa e *in loco*.

FORMAR-SE *IN LOCO* NUMA PERSPECTIVA DE COLABORAÇÃO

Atualmente, a formação de professores vem sendo amplamente discutida e pesquisada como meio de acesso à melhoria da qualidade do ensino. Internacionalmente, muito se tem discutido sobre a formação de professores a partir da reflexão sobre a prática e a teorização da experiência, que integra a (re)significação dos saberes e o desenvolvimento profissional. Vaillant (2010) discute algumas iniciativas mundiais de formação inicial de professores dentre as quais se destacam a articulação da formação com as escolas, a investigação sobre a prática docente e o uso da evidência nos programas de formação. A autora defende a formação inicial do professor como o primeiro ponto de acesso ao desenvolvimento profissional contínuo. As iniciativas aqui apontadas compactuam com o pensamento de outros pesquisadores da área, dentre os quais se destacam, neste texto, Imbérnon e Nóvoa.

A colaboração entre os pares para a construção de conhecimentos educativos requer, de acordo com Imbérnon (2010, p.73), “aprender continuamente de forma colaborativa, participativa, isto é, analisar, experimentar, avaliar, modificar etc. juntamente com os outros colegas e membros da comunidade”. Imbérnon (2010) enfatiza que quando os professores trabalham juntos – formação centrada na escola – cada um pode aprender com o outro, o que pode levar a compartilhamento de evidências, informações e busca de soluções para os problemas enfrentados. Deste modo, “a formação é tanto mais efetiva quando mais se aproxima do contexto organizacional do trabalho (formação na escola)” (IMBÉRNON, 2010, p.81).

Entende-se que a identidade profissional do professor precisa ser construída desde a formação inicial e continuar seu desenvolvimento durante o exercício da docência. Para

Nóvoa (2002), a formação contínua precisa estimular uma perspectiva crítico-reflexiva, que forneça aos professores os meios de um pensamento autônomo e que facilite as dinâmicas de autoformação participada. Neste mesmo texto, Nóvoa (2002) argumenta que a formação contínua deve contribuir para a mudança educacional e para a redefinição da profissão docente em um espaço pertinente de formação já que o professor não trabalha isolado, ou seja, o professor está inserido num corpo profissional e numa organização escolar. Nóvoa justifica que

A troca de experiências e a partilha de saberes consolidam espaços de formação mútua, nos quais cada professor é chamado a desempenhar, simultaneamente, o papel de formador e de formando. A construção de dispositivos de (auto) formação assistida e participada, através da diversificação das modalidades de apoio e de consultoria, favorece a elaboração de projetos pessoais de formação. (NÓVOA, 2002, p.29)

Dentre pesquisadores brasileiros na área da formação de professores de Matemática, destacam-se as contribuições de Fiorentini et al. (2002), Fiorentini (2004) e Paiva (2011) que discutem sobre os saberes docentes e a formação de professores em práticas colaborativas, e de Nacarato et al. (2009) que contribuem para as discussões a respeito da formação dos professores polivalentes para o ensino de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental num movimento entre o aprender e o ensinar.

Ao acreditar que avanços na aprendizagem matemática dos alunos podem estar associados à formação continuada de professores, que seja necessário que os docentes constituam-se como administradores ativos de seu conhecimento e que a escola ofereça e estimule a organização de espaços de desenvolvimento profissional, busca-se construir uma trajetória pautada em investigações colaborativas nas quais a formação inicial e continuada privilegiam visões compartilhadas, a colaboração entre o grupo de professores e os pesquisadores está em evidência e a própria escola se constitui como *locus* de formação.

DUAS PESQUISAS FORMAÇÃO EM MATEMÁTICA DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS

As pesquisas aqui apresentadas privilegiam, além dos estudos referentes à formação inicial e continuada de professores dos anos iniciais (JUSTO, 2009; LOPES, 2003; NACARATO et al., 2009), a Teoria dos Campos Conceituais proposta por Vergnaud (1983, 2009), a educação estatística (LOPES, 2003; BRASIL, 1997, 2008) e o trabalho em grupos colaborativos (FIORENTINI et al., 2002; FIORENTINI, 2004; FIORENTINI; NACARATO, 2005; IMBERNÓN, 2000[2009] 2010; NÓVOA, 2002; PAIVA, 2011; PONTE, 2002).

Dentre as investigações desenvolvidas pelo grupo de pesquisa, destacam-se neste texto as seguintes pesquisas:

- *Formação matemática de professores do ensino fundamental: um estudo a partir da resolução de problemas matemáticos.* A pesquisa está vinculada ao Projeto financiado pela CAPES/INEP aprovado no âmbito do Programa Observatório da Educação (OBEDUC).² A pesquisa realizou uma formação continuada em Matemática de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. A pesquisa investigou o avanço no desempenho dos alunos do Ensino Fundamental, de uma escola pública no sul do Brasil, em resolução de problemas matemáticos aditivos e multiplicativos, a partir de ações de formação continuada de seus professores *in loco*.
- *A formação continuada de professores dos anos iniciais e o conteúdo de tratamento da informação* é uma pesquisa de mestrado referente às políticas públicas de formação de professores para os anos iniciais do Ensino Fundamental para o ensino em Matemática referente à alfabetização e o letramento matemático dos professores na perspectiva de grupos de estudos para o ensino e aprendizagem relativos ao bloco de conteúdos de Tratamento da Informação.

As pesquisas permeiam uma discussão sobre indícios de contribuições para a aprendizagem matemática dos estudantes a partir da formação continuada de professores que ensinam matemática nos anos iniciais num trabalho colaborativo entre pesquisadores e professores da rede pública de ensino do sul do Brasil. Neste texto, a análise da convergência das pesquisas vai se preocupar com o processo pelo qual os atores das investigações passam em uma formação colaborativa *in loco*.

Ao escolher a abordagem qualitativa para apresentação das pesquisas, trazemos a modalidade descritiva dos trabalhos, na qual podemos descrever, caracterizar, analisar e compreender os aspectos que compõem cada investigação em particular e, ao mesmo tempo, analisar as interligações dos temas: formação matemática, formação em grupo colaborativo e formação *in loco*.

Formação matemática de professores do ensino fundamental: um estudo a partir da resolução de problemas matemáticos

Esta pesquisa, financiada pela CAPES/INEP no âmbito do Programa OBEDUC 2010, caracteriza-se como quase experimental e longitudinal, iniciando-se em 2011 e a coleta de dados findando no início de 2014. A pesquisa ocorreu em uma escola pública de Ensino Fundamental, ligada à rede municipal de educação de São Leopoldo, no Rio

² Projeto de incentivo à formação continuada aprovado no Programa Observatório da Educação/2010 (OBEDUC/2010), na Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM), da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA): "Formação Continuada de Professores em Ciências e Matemática visando o desenvolvimento para o exercício pleno da cidadania".

Grande do Sul. A Escola atendia alunos do 1º ano ao 6º ano do Ensino Fundamental. Os alunos do 3º ao 6º ano e seus professores fizeram parte da investigação.

Como objetivo geral, buscou-se o aprimoramento no desempenho dos alunos do Ensino Fundamental em resolução de problemas matemáticos aditivos e multiplicativos, qualificando a prática docente a partir de estratégias de formação continuada. A coordenação dos trabalhos na Escola foi realizada por duas professoras pesquisadoras do corpo docente, bolsistas do OBEDUC, cabendo a elas organizar e coordenar o processo de formação continuada na Escola. Procurou-se fazer com que os professores da escola se percebessem como protagonistas de sua formação, almejando o avanço no desempenho dos alunos na resolução de problemas, o que se tornou um objetivo comum ao grupo.

A formação continuada em questão procurou legitimar a escola como espaço de formação permanente, no qual uns colaboravam com os outros (IMBERNÓN, 2000[2009], 2010; PONTE, 2002). As ações de formação foram desenvolvidas na escola, através grupos de estudos, incluindo os professores no planejamento, desenvolvimento, aplicação e avaliação da pesquisa. Para tal, foram realizados encontros mensais de estudos sobre resolução de problemas aditivos e multiplicativos e outros temas que minimizassem os obstáculos encontrados nos processos de ensino e de aprendizagem matemática. Ainda, as duas professoras pesquisadoras acompanharam planejamentos e aulas dos professores, periodicamente. O aporte teórico para orientar os estudos com os professores sobre a aprendizagem matemática valeu-se dos princípios da Teoria dos Campos Conceituais proposta por Vergnaud (1983, 2009). Para o autor, é por meio de atividades de resolução de problemas que a criança desenvolve o sentido dos conceitos.

Para verificar a influência da formação dos professores na aprendizagem dos alunos foram aplicados pré-testes no início e pós-testes no final de cada ano letivo, com exceção de 2014, quando foi aplicado um pós-teste postergado no início do ano. Os testes propunham a resolução de 16 problemas matemáticos aditivos e multiplicativos para o 4º, 5º e 6º anos. As crianças recebiam os problemas por escrito e poderiam resolvê-los da forma que considerassem conveniente (com ou sem material de contagem; desenhos). Os testes foram avaliados quantitativa e qualitativamente através de critérios propostos por Justo (2009), ou seja, conforme a resposta apresentada: correto, em parte correto e errado, e por tipo de erro: procedimento de cálculo, raciocínio, em branco, não é possível explicar e erro da resposta escrita. Posteriormente, os dados eram analisados estatisticamente. Os resultados foram tabulados individualmente por aluno, e por turma/ano escolar, analisando os erros como meio para compreender a construção de conceitos matemáticos pelas crianças para serem discutidos com os professores. Tomando-se como base os resultados do pré-teste, a cada ano, organizavam-se os encontros de formação com os professores para planejamento de ações pedagógicas que viessem ao encontro das necessidades de aprendizagem dos alunos. Ao final de cada ano letivo, os resultados do pós-teste eram confrontados aos do pré-teste e, desta forma, avaliavam-se se houve ou não avanços dos alunos na resolução de problemas matemáticos. Estes dados eram analisados também de forma qualitativa, em confronto com as ações pedagógicas realizadas, para que fossem repensadas as estratégias de formação continuada *in loco*.

Os problemas aditivos são classificados em quatro categorias semânticas: transformação, combinação, comparação e igualação (MIRANDA et al., 2005; GARCÍA; JIMÉNEZ; HESS, 2006; ORRANTIA, 2006). Cada categoria semântica pode identificar distintos tipos de problemas dependendo da quantidade que é desconhecida. Em função da posição da incógnita, ou seja, dependendo de qual valor é desconhecido, os problemas possuem diferentes níveis de dificuldade.

QUADRO 1 – Categorias Semânticas dos Problemas Aditivos.

<p>TRANSFORMAÇÃO (T) Expressam uma ação direta sobre uma quantidade que causa um aumento ou um decréscimo, quer dizer, uma situação inicial sofre uma mudança e transforma-se em uma situação final.</p>	<p>T1. Acrescentar. Resultado desconhecido. Antônio tinha 12 figurinhas. Ganhou de seu amigo Bruno mais 8 figurinhas. Quantas figurinhas Antônio tem agora?</p>
	<p>T2. Diminuir. Resultado desconhecido. Gláucia tinha 14 moedas. Ela deu 3 moedas para Mônica. Com quantas moedas ela ficou?</p>
	<p>T3. Acrescentar. Mudança desconhecida. Sara tinha 5 chaveiros. Então ganhou de Cristina mais alguns chaveiros. Agora Sara tem 12 chaveiros. Quantos chaveiros Sara ganhou de Cristina?</p>
	<p>T4. Diminuir. Mudança desconhecida. Janaína tinha 22 lápis de cor. Na escola, ela deu alguns para suas amigas. Janaína agora tem 8 lápis. Quantos lápis ela deu?</p>
	<p>T5. Acrescentar. Início desconhecido. No meu aquário, há alguns peixes. Então eu coloquei mais 4 peixes. Agora eu tenho 12 peixes. Quantos peixes eu tinha antes?</p>
	<p>T6. Diminuir. Início desconhecido. Em uma partida, perdi 12 bolinhas de gude, ficando com 21. Quantas bolinhas de gude eu tinha no início do jogo?</p>
<p>COMPARAÇÃO (CP) Comparam quantidades.</p>	<p>CP1. Mais que. Diferença desconhecida. Alice tinha 12 balas. Irene tinha 5 balas. Quantas balas Alice tinha a mais que Irene?</p>
	<p>CP2. Menos que. Diferença desconhecida. Meu tio tem 48 anos e minha tia tem 29. Quantos anos minha tia tem a menos que meu tio?</p>
	<p>CP3. Mais que. Quantidade menor desconhecida. Luciana colheu 34 laranjas, ela colheu 16 a mais do que sua irmã Lúcia. Quantas laranjas Lúcia colheu?</p>
	<p>CP4. Menos que. Quantidade menor desconhecida. Minha mãe tem 42 anos, e minha tia tem 14 anos a menos do que ela. Qual a idade da minha tia?</p>
	<p>CP5. Mais que. Quantidade maior desconhecida. Roberto comprou uma lapiseira por 12 reais e um caderno que custou 9 reais a mais que a lapiseira. Quanto custou o caderno?</p>
	<p>CP6. Menos que. Quantidade maior desconhecida. Joel ganhou em uma partida 43 bolinhas de gude. Ele ganhou 18 a menos do que André. Quantas bolinhas André ganhou?</p>

<p>IGUALAÇÃO (I) Acarretam a comparação entre quantidades e uma mudança de uma dessas quantidades para que uma igualdade seja estabelecida.</p>	<p>11. Acréscimo. Valor de igualação desconhecido. Na casa de Adalberto existem 22 árvores e na de Roberto existem 14. Quantas árvores Roberto precisa plantar para ficar com a mesma quantidade de árvores que Adalberto?</p>
	<p>12. Decréscimo. Valor de igualação desconhecido. Na 4ª série, há 35 cadeiras e 26 crianças. Quantas cadeiras eu preciso retirar da sala para ficar com a mesma quantidade do que de crianças?</p>
	<p>13. Acréscimo. Fazer o valor conhecido igualar. Marcelo tem 15 reais. Se a sua mãe lhe der mais 9, ele terá a mesma quantia que Davi. Quantos reais tem Davi?</p>
	<p>14. Decréscimo. Fazer o valor desconhecido igualar. No ônibus que vai para POA, há 17 pessoas; se 6 pessoas descerem do ônibus que vai a Feliz, haverá o mesmo número de pessoas nele como no ônibus que vai para POA. Quantas pessoas estão no ônibus que vai a Feliz?</p>
	<p>15. Acréscimo. Fazer o valor desconhecido igualar. Meu vestido tem 12 botões. Se o vestido de minha irmã tivesse 5 botões a mais, ele teria o mesmo número de botões que o meu. Quantos botões tem o vestido de minha irmã?</p>
	<p>16. Decréscimo. Fazer o valor conhecido igualar. Neco tem 13 carrinhos. Se ele der 9 dos seus carrinhos, ele terá o mesmo número de carrinhos que Zeca. Quantos carrinhos tem Zeca?</p>
<p>COMBINAÇÃO (CB) Implicam situações estáticas entre uma quantidade e suas partes.</p>	<p>CB1. Todo desconhecido. Alexandre tem 8 bombons e Leandro tem 14. Quantos bombons eles têm ao todo?</p>
	<p>CB2. Parte desconhecida Patrícia e Gabriel colecionam chaveiros. Eles têm, juntos, 22 chaveiros. Gabriel tem 14. Quantos chaveiros Patrícia tem?</p>

Fonte: Justo (2009).

Em relação aos problemas multiplicativos, Nunes e Bryant (1997) afirmam que há níveis diferentes de raciocínio e classificam os seguintes tipos de problemas: Correspondência um a muitos envolvendo os subtipos: multiplicação, problema inverso de multiplicação e produto cartesiano; Relação entre variáveis (covariação); e Distribuição. Os problemas de correspondência um a muitos envolvem a ideia de proporção, trabalhando com a ação de replicar. De modo semelhante, os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) diferenciam quatro grupos de situações envolvendo problemas multiplicativos: Comparativa; Proporcionalidade; Configuração retangular; e Combinatória. Os problemas de combinatória se assemelham aos de produto cartesiano, classificados por Nunes e Bryant (1997).

QUADRO 2 – Categorias Semânticas dos Problemas Multiplicativos.

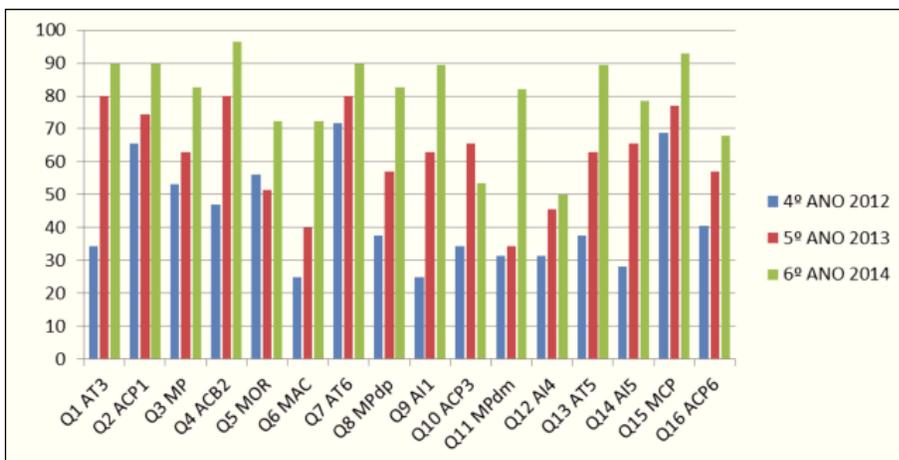
<p>PROPORCIONALIDADE (MP) Expressam uma relação constante entre duas variáveis.</p>	<p>MP. Valor desconhecido é o produto da relação. Na festa de aniversário de Carolina, cada criança levou 2 refrigerantes. Ao todo, 8 crianças compareceram à festa. Quantos refrigerantes havia?</p>
	<p>MPdp. Partição. Valor desconhecido é a relação constante. Oito crianças levaram 16 refrigerantes ao aniversário de Carolina. Se todas as crianças levaram a mesma quantidade de bebida, quantas garrafas levou cada uma?</p>
	<p>MPdm. Medição. Valor desconhecido é da variável que está sob relação constante. Numa festa foram levados 16 refrigerantes pelas crianças e cada uma delas levou 2 garrafas. Quantas crianças havia?</p>
<p>COMPARAÇÃO (MCP) Comparam quantidades que estão sob relação constante.</p>	<p>Marta tem 4 selos. João tem 3 vezes o que ela tem. Quantos selos tem João?</p>
<p>ORGANIZAÇÃO RETANGULAR (MOR) Envolvem a análise dimensional ou produto de medidas.</p>	<p>Um salão tem 5 fileiras com 4 cadeiras em cada uma. Quantas cadeiras há nesse salão?</p>
<p>ANÁLISE COMBINATÓRIA SIMPLES (MAC) Implicam situações de representação de possibilidades de acontecer um agrupamento.</p>	<p>Uma menina tem 2 saias e 3 blusas de cores diferentes. De quantas maneiras ela pode se arrumar combinando as saias e as blusas?</p>

Fonte: a pesquisa.

Em três anos de pesquisa acompanhando o trabalho de professores e o desempenho dos estudantes, em relação à aprendizagem dos alunos verificou-se redução de erros de raciocínio e diminuição de questões deixadas em branco, principalmente nos problemas do campo aditivo.

Com exceção do problema aditivo de comparação (ACP3), todas as questões apresentaram avanços no percentual de acertos ao longo da pesquisa. Percebeu-se que do 4º para o 5º ano houve progressos na resolução dos problemas de estrutura multiplicativa, porém, esta evolução foi mais significativa do 5º para o 6º ano, o que demonstrou uma maior familiaridade dos estudantes com problemas desta estrutura.

GRÁFICO 1 – Percentual de ACERTOS por questão – 4º Ano 2012, 5º Ano 2013 e 6º Ano 2014.



Fonte: a pesquisa.

No tocante aos problemas do campo multiplicativo, embora os alunos tenham avançado em suas aprendizagens, os resultados ainda evidenciaram um número significativo de erros. Desta forma, estudos sobre o campo multiplicativo ainda estão sendo aprofundados no grupo de pesquisa.

Relacionado aos professores, perceberam-se mudanças na metodologia em atividades de resolução de problemas. A resolução de problemas passou de ser exercício de fixação de conteúdos e vem se consolidando como uma forma de ensinar matemática. Para tal, o grupo de professores, em consenso, adotou nas aulas de Matemática princípios metodológicos indicados por Justo (2009, 2012) como, por exemplo, planejar e aplicar problemas que contemplem a aprendizagem de diversos conceitos matemáticos, oportunizar a troca de ideias entre as crianças durante a resolução de cálculos, contextualizar os problemas propostos, estimular e valorizar diferentes formas de resolução e socializar os resultados.

Percebe-se, então, que a formação continuada na escola tem motivado professores para reflexão, pesquisa e análise de sua própria prática. Utilizar questões da prática e buscar compreendê-las sob o enfoque da teoria e na própria prática, conforme enfatiza Imbernón (2010), consiste em articular novos saberes na construção da docência, dialogando com os envolvidos no processo que envolve a formação.

Os resultados analisados mostram que o trabalho coletivo desenvolvido na escola para ampliar e desenvolver o conhecimento dos professores sobre resolução de problemas matemáticos aditivos e multiplicativos tem favorecido a aprendizagem dos alunos. Considera-se que ainda é necessário continuar a promover atividades em que os estudantes desenvolvam habilidades metacognitivas e cognitivas que os auxiliem na precisão de seus cálculos, na interpretação dos problemas e na autorregulação de suas aprendizagens.

Formação continuada de professores dos anos iniciais: uma experiência sobre o conteúdo de tratamento da informação

A pesquisa de mestrado de Giusti (2012) buscou investigar as ações e contribuições que uma formação continuada em serviço de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, envolvendo os conteúdos de Tratamento da Informação, poderia oferecer para a prática pedagógica de 18 professores do município de Vacaria/RS.

A pesquisa relacionou-se ao Programa Pró-Letramento de Matemática (BRASIL, 2008) para os anos iniciais do Ensino Fundamental.³ A formação destinava-se aos professores da rede pública em efetivo exercício docente. A formação oferecida teve duração de 120 horas em oito meses, com encontros presenciais e atividades individuais. O Programa era desenvolvido com um kit de materiais contendo um guia do curso para o processo de estudo. O guia era composto de oito fascículos: Números Naturais, Operações com Números Naturais, Espaço e Forma, Frações, Grandezas e Medidas, Tratamento da Informação, Resolução de Problemas e Avaliação em Matemática nos Anos Iniciais (BRASIL, 2008, p.10).

Nos encontros quinzenais, os fascículos eram trabalhados com o grupo de professores, desenvolvendo atividades individuais e coletivas por meio de um roteiro/dinâmica de trabalho: primeiro, em encontros presenciais e, em seguida, com trabalhos individuais. O tutor do grupo, que no caso era a pesquisadora, fazia a mediação entre o professor e o material didático do curso: trabalhava as informações sobre os conteúdos contidas nos fascículos, encorajava os professores a levantarem dúvidas, progressos e necessidades especiais de acompanhamento.

Ao trabalhar o fascículo 6, “Tratamento da Informação”, os 18 professores cursistas do município de Vacaria/RS, em 2011, puderam realizar uma reflexão sobre como o tema poderia ser trabalhado em sala de aula, associando os conteúdos de aprendizagem e as competências utilizadas no processo de construção do conhecimento, abordando noções de estatística, possibilidades e chances, como estudo de probabilidade, além de problemas de contagem que englobariam princípios multiplicativos nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

As evidências encontradas tiveram como fonte de pesquisa os encontros presenciais de formação, os questionários, as entrevistas, os relatos, gravações em áudio e as análises dos documentos produzidos pelos professores e alunos. De maneira compreensiva e interpretativa, a pesquisa teve a intenção de compreender de uma forma particular os dados

³Um dos objetivos do Programa era levar o professor a refletir sobre sua ação pedagógica, oferecendo suporte à ação em situações que incentivem a reflexão e a construção do conhecimento como processo contínuo de formação docente. Além disso, desenvolver conhecimentos que possibilitem a compreensão da Matemática e da Linguagem e seus processos de ensino e aprendizagem, assim como contribuir para que se desenvolva nas escolas uma cultura de formação continuada. O Ministério Educação (MEC) elaborou as diretrizes para a organização dos cursos e a proposta de implementação, assim como garantiu os recursos financeiros para a elaboração e a reprodução dos materiais, e também a formação dos tutores. Os municípios, por sua vez, disponibilizaram professores tutores para desenvolverem o programa em sua região.

coletados, a partir do estudo de caso. Desta forma, os dados e as informações produzidas permitiram uma revisão teórica e uma discussão de ideias sobre os temas abordados.

Os resultados da pesquisa desenvolvida (GIUSTI, 2012) evidenciaram que os conhecimentos didáticos e pedagógicos dos 18 professores cursistas sobre o conteúdo de Tratamento da Informação eram incertos e precários; que a formação possibilitou atitudes mais seguras das práticas pedagógicas sobre o conteúdo de Tratamento da Informação; que a reflexão sobre a prática permitiu aos professores a (re)construção e ressignificação dos conhecimentos teóricos e práticos sobre o bloco de conteúdo em estudo; que o conhecimento profissional deriva da integração entre teoria e prática; que as experiências vivenciadas servem como ponto de partida para reflexões das práticas pedagógicas; que possuir conhecimentos do conteúdo e conhecimentos pedagógicos sobre o que se ensina dependerá da pessoa do professor e de seu envolvimento intencional; e que os aspectos significativos dos conhecimentos matemáticos no que se refere ao bloco de conteúdos de Tratamento da Informação foram resultantes do trabalho de grupo de estudos entre os professores num processo colaborativo de reflexões sobre a prática.

A formação continuada teve importância significativa para os professores investigados no que diz respeito aos aspectos de atualização de métodos, conteúdos, técnicas e troca de experiências entre eles e no desenvolvimento pessoal. Os relatos apresentados mencionaram por várias vezes os termos '*reflexão para a prática pedagógica*' ou '*prática diária de sala de aula*'. As concepções revelaram implicitamente a ideia de que os cursos de formação devam ser desenvolvidos com responsabilidade e estruturados dentro de uma proposta de formação, permitindo aos participantes o desenvolvimento profissional e pessoal na relação com outros saberes docentes e conhecimentos.

Nóvoa (2002, p.53) nos alerta para a ideia de que “os professores têm que ser protagonistas ativos nas diversas fases do processo da formação contínua: na concepção e no acompanhamento, na regulação e na avaliação”. A formação continuada se constituiu num momento privilegiado onde os atores individuais e coletivos podiam refletir e (re) significar seus saberes e suas ações – o que pode ser evidenciado pelas palavras da Professora E:

Após a formação muita coisa mudou tanto na minha maneira de pensar, quanto na minha atuação em sala de aula. Com os esclarecimentos dados na formação, comecei a perceber a matemática como algo mais importante do que já era. Consegui trabalhar de maneira criativa e menos complicada, pois com tantas discussões percebi o prazer da matemática e assim consigo passar para meus alunos. Antes da formação eu não tratava o conteúdo tratamento da informação como sendo a aplicação de situações problemas, buscando envolver a realidade da vida de minha turma, desafios matemáticos, mas confesso que na maioria das vezes trabalhei sempre voltada para vencer conteúdos, não fazendo uma relação do conteúdo com a vida real, assim não alcançando o principal objetivo de ensinar: fazer com que o aluno encontre um significado para o que está aprendendo, uma utilidade, uma explicação em sua vida e para que aprendeu.

A formação desenvolvida se deu estimulando os professores a conhecer, experimentar e planejar conjuntamente algumas atividades de Matemática que envolvesse o conteúdo de Tratamento da Informação para serem desenvolvidas com os alunos. Essa prática favoreceu o compartilhamento de saberes e o êxito no desenvolvimento das atividades planejadas, do conhecimento e do estudo individual dentro do grupo. Várias atividades foram construídas e organizadas para serem trabalhadas com os alunos.

Refletindo sobre os encontros de formação, lembra-se de Nóvoa quando diz que “a procura de um conhecimento profissional, que não é mera aplicação prática de uma qualquer teoria, [...] exige um esforço próprio de elaboração e reelaboração, está no âmago do trabalho docente” (NÓVOA, 2011, p.4). De acordo com o autor, só farão sentido os conhecimentos apropriados a partir de processo de formação se o ensino for entendido como uma atividade de criação no ato pedagógico baseado no conhecimento preexistente como matéria-prima. Isto pode ser verificado no processo desenvolvido de formação de professores, pois, ao verificar a utilização das informações e dos conhecimentos adquiridos sobre o conteúdo de Tratamento da Informação, identificaram-se indícios de criação e reelaboração de práticas pedagógicas a partir da experiência de formação continuada. Pode-se conhecer algumas atividades desenvolvidas e demonstradas pelos professores nos encontros presenciais do grupo de estudos e relatadas aos demais participantes.

A formação pesquisada (GIUSTI, 2012) identificou algumas situações que julgam-se imprescindíveis para um processo de formação:

a) O trabalho colaborativo entre os professores que possibilitou na tomada de atitudes mais seguras por parte dos participantes, pois, nos encontros presenciais, os professores traziam amostras dos trabalhos realizados pelos seus alunos e permitiam que outros colegas do grupo avaliassem a atividade ou sugerissem novas abordagens para o tema.

b) A formação se constituiu em momentos de trocas e compartilhamento de experiências e diálogos entre os envolvidos, na construção de um modelo de formação contextualizado entre as práticas pedagógicas e professores articulando teoria e prática. Para tanto, é primordial que cada professor esteja aberto a novas ideias, ciente de que não existe verdade absoluta e que precisam estar revendo suas ações constantemente, concebendo a própria formação como um dos componentes integrantes com outros setores e áreas de mudança.

CONSIDERAÇÕES DO GRUPO DE PESQUISA

As pesquisas mostram que o trabalho coletivo desenvolvido *in loco* para ampliar e desenvolver o conhecimento matemático dos professores tem favorecido a aprendizagem dos alunos. Além disso, observam-se mudanças significativas na prática docente por meio das formações *in loco*, pois estas têm motivado os professores para reflexão, pesquisa e análise de sua própria prática, além de contribuírem para posturas diferenciadas em relação ao ensino e na aprendizagem dos estudantes.

Percebeu-se que a formação *in loco*, a partir de um trabalho colaborativo entre os professores, favoreceu demonstrações de mais segurança sobre os conhecimentos matemáticos, assim como promoveu momentos de trocas, de compartilhamento de experiências e diálogos, contribuindo para práticas pedagógicas articuladas entre teoria e prática.

Evidenciou-se a criação de redes de apoio e incentivo entre os professores para o enfrentamento das dificuldades que se instauram no decorrer do processo educativo, que se concretizaram no compartilhamento de experiências inovadoras pelos docentes, agregando novas abordagens para o ensino e para a promoção de mudanças na prática pedagógica e, conseqüentemente, no aprendizado do aluno.

As investigações apresentadas neste capítulo descrevem a importância da formação de professores, mostrando ser necessário propor, nos momentos de formação continuada, situações de aprendizagem que desafiem os professores a crescerem profissionalmente de forma colaborativa no espaço escolar em que atuam. Os resultados apontam que as práticas de formação colaborativas *in loco* se constituem como uma das possibilidades e potencialidades para o desenvolvimento de ações de formação contínua que conduzem à reflexão sobre os processos educativos, a um (re)planejamento de mudanças e de concepções sobre o ensino matemática, como também a uma (re)significação dos conteúdos matemáticos.

Acredita-se que a qualificação da prática docente seja um aspecto relevante para aprendizagem dos alunos, apesar de não ser único e determinante. Reconhece-se que a formação continuada está associada a noções de continuidade, reflexão crítica sobre a ação docente e construção permanente e intencional do ser, como pessoa e profissional.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. *Parâmetros curriculares nacionais: matemática*. v.3. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Fundamental, 1997.
- _____. Ministério da Educação. *Pró-letramento: programa de formação continuada de professores dos anos/séries iniciais do ensino fundamental: matemática*. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2008.
- CHACÓN, I. M. G. *Matemática emocional: os afetos na aprendizagem matemática*. Porto Alegre: Artmed, 2003.
- FIorentini, D.; NACARATO, A. M.; FERREIRA, A. C.; LOPES, C. S.; FREITAS, M. T. M.; MISKULIN, R. G. S. “Formação de Professores que Ensinam Matemática: um balanço de 25 anos da pesquisa brasileira”. In: *Educação em Revista*, n.1, Belo Horizonte: Faculdade da UFMG, 2002.
- FIorentini, D. “Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente?”. In: *Pesquisa qualitativa em educação matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.
- FIorentini, D.; NACARATO, A. M. (Orgs.). *Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática*. São Paulo: Musa Editora Campinas, 2005.

GIUSTI, N. M. R. *Formação continuada de professores dos anos iniciais: uma experiência sobre o conteúdo de tratamento da informação*. Dissertação de Mestrado. Canoas: Universidade Luterana do Brasil, 2012.

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

_____. *Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza*. São Paulo: Cortez, 2000[2009].

JUSTO, J. C. R. *Mais... ou menos?: a construção da operação da subtração no campo conceitual das estruturas aditivas*. Dissertação de Mestrado. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.

_____. *Resolução de problemas matemáticos aditivos: possibilidades da ação docente*. Tese de Doutorado. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.

_____. “Resolução de problemas matemáticos no ensino fundamental”. *Educação Matemática em Revista – RS*, ano 13, n.13, v.1, p.37-45. Canoas, RS, 2012.

JUSTO, J. C. R.; REBELO, K. S.; ECHEVESTE, S. S. “Resolução de problemas matemáticos no ensino fundamental.” *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* 26, p.803-812. México, 2013.

JUSTO, J. C. R.; DORNELES, B. V. “Formação continuada em matemática de professores polivalentes – dois estudos sobre resolução de problemas aditivos”. *Revista Eletrônica de Educação Matemática*, v.7, n.1, p.78-96. Florianópolis, 2012.

LOPES, C. A. E. *O conhecimento profissional dos professores e suas relações com estatística e probabilidade na educação infantil*. Tese de Doutorado. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2003.

_____. “Um grupo colaborativo de educadoras de infância e suas relações com a estocástica”. In: FIORENTINI, D.; NACARATO, A. M. (Orgs.). *Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática*. São Paulo: Musa Editora Campinas, 2005.

NACARATO, A. M.; MENGALI, B. L. S.; PASSOS, C. L. B. *A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender*. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009.

NÓVOA, A. *A formação de professores e trabalho pedagógico*. Lisboa: Educa, 2002.

_____. “Nada substitui um bom professor: propostas para uma revolução no campo da formação de professores”. In: *Conferência tendências atuais na formação de professores: o modelo universitário e outras possibilidades de formação*. Águas de Lindoia, 2011.

PAIVA, M. A. V. “Professores, construção de saberes e a relação com esses saberes num grupo colaborativo”. In: *Conferência Interamericana de Educação Matemática*, 13., Recife. Anais. CD-ROM. Recife: UFPE, 2011.

PONTE, J. P. “Investigar a nossa própria prática”. In: GTI (Org.). *Refletir e investigar sobre a prática profissional*. Lisboa: APM, 2002.

VAILLANT, D. “Iniciativas mundiales para mejorar la formación de profesores.” *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, v.91, n.229, p.543-561, set./dez. Brasília, 2010. Disponível em <http://rbep.inep.gov.br/index.php/RBEP/issue/view/118>. Acesso em 12 dez. 2013.

VERGNAUD, G. "Multiplicative structures". In: RESH, R.; LANDAU, M. (Eds.). *Acquisition of mathematics concepts and processes*. Nova York: Academic Press, 1983. p.127-174.

_____. *A criança, a matemática e a realidade: problemas de ensino da matemática na escola elementar*. Tradução Maria de Fatima Moro. Revisão técnica: Maria Tereza Carneiro Soares. Curitiba: Ed. da UFPR, 2009.