

## **A FORMAÇÃO MATEMÁTICA DOS PROFESSORES DAS SÉRIES INICIAIS**

Edda Curi

Professora do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da UNICSUL

[edda.curi@cruzeirosul.edu.br](mailto:edda.curi@cruzeirosul.edu.br)

### Resumo

Nesta mesa redonda pretendo discutir algumas pesquisas que refletem sobre o conhecimento do professor dos anos iniciais para ensinar Matemática, com base minha tese de doutorado e em trabalhos de orientandos que fazem parte do Grupo de Pesquisa Conhecimentos, Crenças e Práticas de Professores que ensinam Matemática- CCPPM-da UNICSUL. Entre elas, os resultados de pesquisas de Curi (2004), Mello (2008), Costa (2008), Torres(2008), Makarewicz (2007), Mariani (2007). As pesquisas de Mello e Curi discutem currículos das disciplinas matemáticas dos Cursos de pedagogia. As pesquisas de Curi e Makarewicz discutem crenças e atitudes de professores e futuros professores das séries iniciais. As pesquisas de Curi e Costa discutem conhecimentos de professores dos anos iniciais em atuação pra ensinar geometria, focando co conhecimento do conteúdo matemático. As pesquisas de Curi e Torres discutem o ensino das operações adição e subtração focando o conhecimento didático dos conteúdos e a incorporação de pesquisas recentes na área. As pesquisas de Curi e Mariani destacam conhecimentos curriculares de professores em atuação. Revelam alguns desafios como, por exemplo, o da incorporação de pesquisas na área da educação matemática na prática do professor ou o de incorporar mudanças curriculares ou de identificar conhecimentos ligados aos conteúdos que precisam de cuidados especiais na formação. Mostram ainda que o conhecimento dos professores e futuros professores que ensinam matemática sobre conteúdos matemáticos que fazem parte dos currículos dessa disciplina nos anos iniciais do ensino fundamental, sobre a didática dessa disciplina e sobre pesquisas da área é limitado. Apontam para uma melhoria nos conhecimentos quando professores participam de formação que possibilitem reflexões, relações entre teoria, prática e pesquisa e proporcionem análises e planejamento de atividades em que esses conhecimentos são utilizados na prática.

## **A FORMAÇÃO MATEMÁTICA DOS PROFESSORES DAS SÉRIES INICIAIS**

### INTRODUÇÃO

No período de 2000 a 2004 participei do Grupo de Pesquisa da PUC/SP. Neste de pesquisa foi desenvolvido o projeto de pesquisa intitulado “Formação de Professores de Matemática” no período de 2000 a 2006, com a finalidade investigar os processos de formação inicial e continuada de professores de Matemática e também de professores polivalentes, geralmente formados em cursos de pedagogia, que ensinam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, trazendo contribuições para a compreensão da trajetória histórica dos cursos de formação inicial e continuada de professores para ensinar Matemática. Permitiu ainda evidenciar as características do conhecimento do professor que ensina matemática e estimular a reflexão sobre os conhecimentos do

professor, considerados essenciais e, também, sobre a influência de crenças e de concepções do professor. Também buscou identificar mudanças implementadas na formação em decorrência das demandas atuais do sistema educacional brasileiro e verificar em que medida a construção das diferentes competências profissionais de um professor de matemática são estimuladas ao longo desses processos de formação. Apoiou-se em autores como Schön, Ball, Garcia, Shulman, Perrenoud, Tardif, Ponte, Serrazina, Fiorentini, entre outros.

Integrando esse grupo de pesquisa, em 2000, apresentei minha dissertação de mestrado sobre o tema “Formação de Professores: realidade presente e perspectivas futuras” e, em 2004, defendi minha tese de Doutorado sobre o tema “Formação de professores polivalentes: conhecimentos para ensinar Matemática, crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos”, ambas orientadas por Pires.

Após a defesa de minha pesquisa de doutorado sobre conhecimentos e crenças de professores dos anos iniciais para ensinar Matemática em 2004 passei a atuar em 2005 como professora do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da UNICSUL, em São Paulo. Desde então oriento alunos do curso de Mestrado e o foco dos trabalhos é a formação do professor para ensinar Matemática. Em 2006 formei um Grupo de Pesquisa CCPPM que tem como objetivo analisar conhecimentos e crenças de professores e futuros professores no tocante ao ensino de matemática. Até o presente momento tenho 9 dissertações defendidas e 7 em andamento. A partir de novembro deste ano o Programa da UNICSUL se expandiu e foi criado um Doutorado. No momento tenho duas orientandas de doutorado em processo inicial de construção de projeto de pesquisa.

Neste segundo semestre de 2008, com o aumento das defesas de meus orientandos foi possível perceber um aprofundamento de minha tese de doutorado por meio de trabalhos de orientandos que aprofundaram algumas partes do meu tema de pesquisa. As investigações terminadas corroboram e aprofundam minhas conclusões em relação à influência das crenças nas práticas de professores dos anos iniciais; em relação ao conhecimento do conteúdo matemático e suas conseqüências na seleção e organização do currículo praticado; em relação ao conhecimento didático do conteúdos e suas conseqüências na abordagem do conteúdo em sala de aula; em relação à incorporação de pesquisas na prática; em relação à apropriação de mudanças curriculares.

Os resultados mostram a necessidade de a formação se constituir um objeto fundamental de investigação no terreno educativo.

Entre as pesquisas já defendidas no CCPPM, selecionamos para este artigo os trabalhos de Makarewicz (2007), Mello (2008), Costa (2008), Torres (2008). Esses dois últimos trabalhos buscam analisar mudanças na prática de professores que participam de um grupo de estudos na UNICSUL, em função da formação centrada em resultados de pesquisas na área de educação matemática e na tematização da prática.

As pesquisas iniciadas em 2007 vêm sendo desenvolvidas a partir de um Grupo de Estudos que se reúne a cada quinze dias, no Campus Liberdade da UNICSUL, desde meados do ano de 2006. Os procedimentos usados na pesquisa dos mestrands são a observação dos encontros com registro em diário de bordo e fita cassete, a análise de portfólios elaborados pelos professores, o exame de cadernos de alunos desses professores e o acompanhamento da prática em sala de aula. Os primeiros resultados permitem visualizar um panorama da formação desses professores com relação aos currículos praticados, ao ensino de geometria e ao ensino das operações.

O Grupo de Estudos a que nos referimos é formado por professoras que atuam nos anos iniciais do ensino fundamental na cidade de São Paulo, os chamados professores generalistas, professores especialistas que lecionam matemática da rede pública estadual de São Paulo e alunos do Programa de Mestrado que também atuam como professores de Matemática. Este grupo se reúne, a cada quinze dias, desde meados do ano do ano de 2006 e vem se consolidando como um grupo de estudos que busca analisar sua prática, em função do processo de reflexão/ação que a formação permite. Esse tipo de formação assemelha-se ao conceito de desenvolvimento profissional desenvolvido por Garcia (1999) e por Ponte (1998). O grupo discute o ensino de matemática no ensino fundamental, reflete sobre pesquisas destinadas ao ensino de matemática, analisa suas reflexões, participa de discussões, reorganizando suas práticas. Os professores, além das reflexões realizadas nos encontros dos grupos, elaboram tarefas para seus alunos resolverem, desenvolvem essas tarefas, fazem uma análise do processo e dos resultados e discutem essa análise e aspectos da prática no encontro subjacente ampliando as reflexões.

#### RESULTADOS DE ALGUMAS PESQUISAS

Destaco em primeiro lugar uma pesquisa nacional de grande abrangência que realizei no ano 2001, junto à Fundação Carlos Chagas, envolvendo 11 826 alunos de 4.<sup>a</sup> série de vinte e quatro estados brasileiros, também foram analisados os conhecimentos

de 208 professores das classes desses alunos avaliados. Os professores foram organizados em dois grupos e cada professor respondeu a oito questões escolhidas pela Fundação Carlos Chagas dentre as que haviam sido propostas aos seus alunos de 4.<sup>a</sup> série. Os professores também responderam a um conjunto de oito questões gerais sobre o ensino de Matemática e sobre o ensino de conteúdos específicos, além de questões envolvendo o currículo dessa disciplina. Os resultados, analisados com base nas vertentes propostas por Shulman, indicaram a existência de “lacunas”, tanto em termos de conhecimentos matemáticos, envolvidos nas questões propostas, como na área de conhecimentos didáticos e curriculares.

Quanto a conteúdos matemáticos, as questões abordavam situações-problema que envolviam a multiplicação (com a idéia de combinatória), a divisão, a leitura e a interpretação de gráficos, a contagem das faces de um hexaedro regular, os números racionais e as noções de área e de perímetro. A questão que se referia à divisão foi a que teve o menor percentual de acertos (28%); a do cálculo da área de uma praça quadrada apresentou um percentual de 38% de acertos. No que concerne aos conhecimentos pedagógicos referentes aos conteúdos matemáticos, os professores pesquisados afirmaram que freqüentemente usam aulas expositivas e a resolução de listas de exercícios preferencialmente com “pouco texto”. A pesquisa revelou uma tendência empírico-ativistas professores no discurso do “concreto” que aparece em muitas suas respostas. Importante ressaltar que os próprios professores afirmavam que não ensinam geometria por não se sentirem preparados para tal. No tocante aos conhecimentos curriculares, a pesquisa mostrou que a maioria dos professores desse grupo não foi capaz de “nomear” boa parte do(s) conteúdo(s) matemático(s) presente nas questões. A investigação também mostrou um grande desconhecimento das orientações sobre conteúdos e metodologias, constantes em documentos curriculares. Os professores demonstraram conhecer melhor o currículo matemático do tempo em que estudaram do que o currículo atual. Eles indicaram com mais freqüência como conteúdos essenciais a serem estudados: as quatro operações aritméticas, os problemas, os cálculos, a porcentagem, o mínimo múltiplo comum, o máximo divisor comum, as “frações”. Não foram registradas indicações de conteúdos referentes a noções de estatística, por exemplo, mesmo tendo sido propostas questões sobre esse tema.

A análise realizada na minha tese de doutorado apontou a necessidade de as alunas-professoras “se apropriarem” de alguns conteúdos matemáticos para poder ensiná-los, principalmente os relativos à geometria, que declararam nunca ter estudado e

ao tratamento da informação por serem “novos” no ensino. Embora o impacto sobre os conhecimentos matemáticos tenha sido bastante significativo, as alunas-professoras percebiam que precisavam “aprender muitas coisas”, até mesmo porque consideravam que o que deveriam ensinar às crianças eram os números e as operações. Uma das conclusões de seu trabalho é que quando professores têm pouco conhecimento dos conteúdos matemáticos que precisam ensinar, evitam trabalhar com esses conteúdos, mostram insegurança frente a situações de ensino e têm maior dependência de livros didáticos.

Entre as dissertações defendidas no âmbito do projeto de pesquisa CCPPM, Costa (2008) investigou como um grupo de professores polivalentes, que participavam do grupo de estudos da UNICSUL já citado, desenvolve o ensino de geometria com seus alunos dos anos iniciais do ensino fundamental e que mudanças aconteceram na prática desses professores durante e após sua participação no processo de formação em que discutia-se o ensino de geometria. O trabalho de Costa revela que as professoras tinham pouco domínio de conteúdos de geometria, mesmo com formação em nível superior. Além disso, elas não sabiam em que ano escolar determinado conteúdo era adequado para ser desenvolvido. Quando ensinavam geometria apoiavam-se em sua aprendizagem como alunas do ensino básico e desenvolviam conteúdos que não têm sido indicados em orientações curriculares recentes. As mudanças aconteceram de forma gradual e lenta. O trabalho de Costa mostra que com o passar do tempo e as discussões realizadas no grupo de estudos, as professoras foram ficando mais seguras para desenvolver tarefas que envolviam conhecimentos geométricos com seus alunos. No entanto, no período de acompanhamento realizado alguns meses após a formação, Costa observou que as atividades desenvolvidas por essas professoras envolviam apenas relações espaciais e que o trabalho com formas geométricas não tinha sido desenvolvido por elas.

Pires (2003) considera que o crescimento de pesquisas sobre a aprendizagem e o ensino de Matemática permite atualizar as discussões sobre conhecimentos didáticos de conteúdos de Matemática. A autora salienta que o progresso na produção de conhecimentos sobre conteúdos matemáticos fundamenta uma didática própria para o seu ensino e defende que as investigações centradas no ensino e aprendizagem de Matemática, desenvolvidas no âmbito da Educação Matemática, precisam ser incorporadas à formação de professores, polivalentes e especialistas.

Torres (2008) investigou “se e como” um grupo de professores polivalentes que participava do grupo de estudos da UNICSUL já citado em trabalhos anteriores, se apropriava de uma pesquisa na área de educação matemática e a utiliza em situações de aprendizagem. O trabalho de Torres mostra que as professoras se apropriaram lentamente da pesquisa de Vergnaud sobre Estruturas Aditivas, com idas e vindas, avanços e retrocessos. A investigação de Torres revela que quando as professoras conduziam as tarefas com mais compreensão das noções matemáticas ou didáticas envolvidas socializavam seus avanços no grupo de estudos e apresentavam relatos reflexivos das situações vivenciadas com seus alunos. Torres chama a atenção sobre a importância da inclusão da pesquisa nas reuniões do grupo de estudo com dois focos, um no sentido de o professor conhecer e se apropriar de uma pesquisa sobre o ensino de matemática e outro na realização por parte dos professores de pequenas investigações com seus alunos e refletir sobre elas.

Em minha tese de doutorado constatei ser muito positivo para a constituição dos conhecimentos didáticos dos conteúdos, o fato de as professoras não apenas estudarem pesquisas sobre o ensino e aprendizagem matemática, mas também serem estimuladas a coletar e analisar dados, a observar procedimentos que seus alunos utilizam, a entrevistá-los para identificar como pensavam, como resolveram, a buscar seus erros, valorizando as estratégias pessoais e a lógica de cada um.

A importância de estabelecer os conteúdos da formação relacionando-os com a escola real e não hipotética, com alunos reais e não idealizados, trazem significado aos resultados de pesquisa e teorias formuladas. Nesse sentido, consideramos a investigação de um problema de caráter profissional, levando em conta o contexto de atuação dos futuros professores, de forma a possibilitar um processo de indagação, reflexão e estudo por parte deles, no sentido de realmente se sentirem implicados e interessados é uma estratégia fundamental de formação.

As pesquisas de Costa, Torres e Curi apontam que os professores dos anos iniciais focam o ensino de Matemática nos números e operações, em questões de nível técnico com comandas curtas como efetue, resulta, desvinculadas de resolução de problemas, empobrecendo em muito o currículo praticado. Mostram ainda que conteúdos relativos aos temas de geometria e tratamento de informação não eram abordados por esses professores em sua prática.

As pesquisas citadas apontam ainda que a falta de conhecimento de conteúdos matemáticos e de conteúdos didáticos desses conteúdos leva os professores a

desenvolverem um currículo focado apenas em conteúdos que dominam, mesmo que não conheçam pesquisas sobre o ensino desses conteúdos e que o conhecimento didático desses conteúdos pouco desenvolvido.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas pesquisas estudadas, o conhecimento do professor, além dos conhecimentos sobre a disciplina, incorpora um repertório de técnicas de ensino e competências de gestão de sala de aula. Essas características trazem grandes desafios ao processo de formação de professores e à constituição de novas investigações no sentido de aprofundar os estudos sobre o tema.

As investigações realizadas no âmbito do grupo de pesquisa da UNICSUL citados nesta mesa apontam avanços em relação aos resultados de minha tese de doutorado em discussões importantes de serem consideradas tanto na formação inicial como na formação continuada.

Na esfera da formação inicial os resultados das investigações apontam que considerando que os alunos dos cursos de formação inicial não estão, necessariamente, vivenciando a experiência da docência, as investigações apontam para uma diferença com relação à formação continuada em relação à construção de “conhecimentos na ação”. As experiências dos alunos da graduação são aquelas vivenciadas na educação básica e como alunos do ensino superior, em que diferentes “modelos” de professores vão se apresentando nessa trajetória.

As pesquisas analisadas destacam que embora na formulação de uma proposta de formação as vertentes do conhecimento do professor apontadas por Shulman (1986) – o conhecimento do conteúdo da disciplina, o conhecimento didático do conteúdo da disciplina e o conhecimento do currículo – devem estar articuladas, desmembradas são uma ferramenta muito útil no processo de seleção e organização de conteúdos a ensinar, tanto os conceituais como os procedimentais e atitudinais, discussão que precisa ser aprofundada. Além disso, é preciso levar em conta as crenças e atitudes declaradas e manifestadas por professores em formação ou em atuação nos processos de formação de professores.

Na formação continuada, as investigações desse grupo de pesquisa revelam alguns desafios como, por exemplo, o da incorporação de pesquisas na área da educação matemática na prática do professor ou o desafio de incorporar mudanças curriculares ou ainda de identificar conhecimentos ligados aos conteúdos que precisam de cuidados especiais nos processos de formação.

Essas investigações mostram que o conhecimento dos professores e futuros professores que ensinam matemática sobre conteúdos matemáticos que fazem parte dos currículos dessa disciplina nos anos iniciais do ensino fundamental, sobre a didática dessa disciplina e sobre pesquisas da área é limitado. Há incompreensões sobre vários temas e sobre a forma de ensiná-los. Mas fazem uma revelação importante. Apontam para uma melhoria nos conhecimentos matemáticos, didáticos e curriculares quando professores participam de processos de formação que possibilitam reflexões, relações entre teoria, prática e pesquisa e proporcionam análises e planejamento de atividades em que esses conhecimentos são utilizados em sua prática no ensino.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTA, Manoel dos Santos. *Discutindo o ensino de geometria com professores polivalentes*. . Dissertação de Mestrado. UNICSUL, 2008.

CURI, Edda. *Formação de professores de Matemática: realidade presente e perspectivas futuras*. Dissertação de Mestrado, PUC/SP, 2000.

\_\_\_\_\_. *Formação de professores polivalentes: uma análise de conhecimentos para ensinar Matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos*. Tese de Doutorado, PUC/SP, 2004.

\_\_\_\_\_. *A matemática e os professores polivalentes*. São Paulo: Musa Editora, 2005.

FUNDAÇÃO CARLOS CHAGAS. Relatório Final da Avaliação de alunos de 4.<sup>a</sup> série em Matemática. Programa de Gestão Escolar, Escola Campeã, jun. 2002.

\_\_\_\_\_. Análise do desempenho dos alunos em Matemática , 4<sup>a</sup> série. Programa de Gestão Escolar, Escola Campeã, jun. 2002.

MARCELO, Carlos. Pesquisa sobre a formação de professores: o conhecimento sobre aprender a ensinar. *Revista Brasileira de Educação*, n. 9, p. 51-75, 1998. MONTEIRO, Cecília. A formação para o ensino da Matemática na perspectiva da ESE de Lisboa. In: MAKAREWICZ, Larissa Juliana. *Crenças e atitudes declaradas por estudantes de um curso de Pedagogia em relação à Matemática e seu ensino: um estudo diagnóstico*. Dissertação de Mestrado. São Paulo: UNICSUL, 2007.

MELLO, Beatriz . *Formação matemática de professores polivalentes: um estudo de caso*. Dissertação de Mestrado. UNICSUL, 2008.

PIRES, Célia Maria Carolino. Matemática. Formação inicial e continuada de professores de matemática: possibilidades de mudança. In: ANAIS DO XV

ENCONTRO REGIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – UNISINOS. São Leopoldo, 2003.

PONTE, João. Pedro. Da formação ao desenvolvimento profissional. In: CONFERÊNCIA PLENÁRIA APRESENTADA NO ENCONTRO NACIONAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA PROFMAT, 1998. Guimarães, *Actas...* Lisboa: APM, 1998. p. 27-44. Disponível em: <<http://www.educ.fc.ul.pt/docentesjponte>>. Acesso em: 1.º jul. 2003.

TORRES, Ivete Regina *Os significados das operações de adição e subtração desenvolvidos em situações-problema por autores de livros didáticos, documentos oficiais e por professores dos anos iniciais do ensino fundamental*. Dissertação de Mestrado. UNICSUL, 2008.