

# Formação de Professores em um Contexto de Investigação Colaborativa sobre as Interações Sociais entre Alunos para Aprender Matemática

Linéia Ruiz Trivilin<sup>1</sup>

## GD: Formação de professores

**Resumo:** Esta pesquisa tem por objetivo estudar processos de formação de professores que ocorrem num ambiente de caráter colaborativo, entre professores e pesquisador, que estudam como as interações sociais entre os alunos podem potencializar a aprendizagem de matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental. No desenvolvimento deste trabalho assumimos o protagonismo dos professores na formação continuada, investigando sobre a aprendizagem de matemática de seus alunos e discutindo aportes teórico-metodológicos que possam trazer contribuições para superar as dificuldades de aprendizagem e proporcionar um ensino mais significativo, a partir da ampliação do campo de ação pedagógica fundamentada dos professores. Uma questão que permeia este trabalho é “Quais os conhecimentos para o ensino de matemática os programas de formação continuada de professores devem promover?” Para respondermos esta questão buscamos subsídios na perspectiva do conhecimento profissional dos professores de Lee Shulman – conhecimento do conteúdo da matéria de ensino, conhecimento pedagógico e conhecimento curricular.

**Palavras-chave:** Formação de professores; Interações nas aulas de matemática; Desenvolvimento profissional.

## I – Introdução

Nas últimas décadas temos observado uma crescente insatisfação da sociedade em relação à matemática que os cidadãos demonstram dominar e efetivamente utilizar nas práticas sociais. A insatisfação revelou problemas a serem enfrentados pelos sistemas de ensino de diferentes países, que iniciaram processos de inovação curricular a partir de discussões sobre os objetivos da disciplina, os conteúdos selecionados, os aspectos metodológicos e didáticos bem como o sistema de avaliação dos resultados.

As inovações curriculares oficiais também trouxeram para a discussão a questão do perfil do professor de matemática - considerado elemento chave para as transformações qualitativas preconizadas, pois a atuação dos professores marca de forma decisiva as

---

<sup>1</sup> Mestranda do Programa de Pós Graduação em Ensino, História e Filosofia das Ciências e da Matemática da Universidade Federal do ABC, sob orientação do Prof. Dr. Alessandro Jacques Ribeiro. Email para correspondência: [ltrivilin@prefeitura.sp.gov.br](mailto:ltrivilin@prefeitura.sp.gov.br).

aprendizagens dos alunos e não é possível viabilizar mudanças significativas nos sistemas educativos sem a sua contribuição.

Atualmente há uma diversidade de projetos e políticas públicas, orientadas por diferentes perspectivas teóricas, com o objetivo de impactar positivamente o ensino e a aprendizagem da Matemática. Também contamos com uma grande produção de conhecimentos científicos que enriquecem o campo da Educação Matemática e trazem possibilidades para os professores ampliarem a ação pedagógica na sala de aula, avançando de conhecimentos pautados apenas na experiência pessoal, para associá-los ao conhecimento científico que controla conceitos e apoia-se em dados que produzem um saber rigoroso (CHARLOT, 2006).

Entretanto, um dos questionamentos que me levou a pensar neste projeto de pesquisa foi como os professores de matemática das séries iniciais do Ensino Fundamental chegam a se beneficiar do conhecimento científico produzido no campo de Educação Matemática? Trabalhei quinze anos como professora de Educação Básica, como coordenadora pedagógica e, nos últimos quatro anos, atuo na formação de professores do Ensino Fundamental. E pude observar como os professores desconhecem trabalhos científicos que poderiam beneficiar suas aulas de matemática. O problema se localiza tanto na formação inicial como na formação continuada, esta última, de responsabilidade dos próprios sistemas de ensino.

## **II - Enquadramento teórico**

O nosso projeto de pesquisa “Formação de Professores em um Contexto de Investigação Colaborativa sobre as Interações Sociais entre Alunos para Aprender Matemática” propõe estudar a formação de professores num contexto de diálogo e reflexão, entre universidade e professores, que investigam as interações sociais entre os alunos no ensino e na aprendizagem de matemática. Segundo Ponte:

Defende-se cada vez mais que o trabalho investigativo em Matemática é importante para a aprendizagem dos alunos. De modo análogo, deve ser também reconhecido que o trabalho investigativo em questões relativas à prática profissional é necessário para o desenvolvimento profissional do professor (PONTE, 1998, p. 08)

A formação continuada de professores privilegia o desenvolvimento profissional e revela desafios e dilemas enfrentados no processo de reflexão sobre aportes teórico-

metodológicos para o ensino de matemática e a posterior reformulação dos sistemas conceituais dos sujeitos envolvidos. Para tanto, é essencial reforçar dispositivos e práticas de formação baseados numa proposta que tenha como problemática a ação docente e o trabalho escolar (NÓVOA, 2009). Para que as propostas formativas desencadeiem mudanças significativas na prática pedagógica, devem fornecer soluções aos problemas sentidos pelos professores no contexto escolar.

Este projeto de pesquisa considera, assim como Pimenta (1999) e Fiorentini et al. (1998), que os processos de formação/desenvolvimento/valorização profissional dos professores precisam dotá-los de perspectivas de análise crítica da cultura pedagógica. Isto possibilita a compreensão dos contextos históricos/sociais/culturais/organizacionais nos quais se dá a atividade docente. Na mesma direção, assim como aponta o trabalho de Tardif (2002), consideramos que os professores não são meros executores de prescrições oficiais, não se limitam a aplicar teorias que recebem de situações formativas, mas sim reelaboram conhecimentos a partir dessas teorias, adaptando-as à complexidade e a singularidade das aulas de matemática e são capazes de decidir a melhor condição para realizar seu trabalho resolvendo os problemas que surgem nas práticas de ensino.

Durante as últimas décadas temos observado um crescente interesse em investigar o conhecimento dos professores com o objetivo tanto de compreender as concepções, crenças, dilemas e teorias que orientam a prática profissional, como de identificar os processos que contribuem para que o professor se aproprie do conhecimento base necessário a sua atividade profissional. A cada ano é publicado um número extraordinário de estudos, as diferentes tipologias e classificações nos dão uma ideia da diversidade de enfoques e do ecletismo presente nas pesquisas.

Dentre essas pesquisas, algumas procuraram identificar tendências no ensino de matemática que influenciaram as práticas pedagógicas dos professores, imprimindo estilos diferentes às aulas de matemática. Segundo Ponte e Serrazina (2000), há dois estilos fundamentais:

Num, o professor introduz os conceitos e o conhecimento matemático na sua forma acabada e os alunos têm essencialmente um papel de receptores de informação. Noutro, o saber é construído pelos alunos no decurso da própria atividade, assumindo assim uma participação activa, e o professor tem essencialmente um papel de organizador e dinamizador da aprendizagem (PONTE E SERRAZINA, 2000, p.111).

Possani, Silva e Zucolotto (2011) analisaram as tendências em Educação Matemática na década de 60 e suas influências sobre o processo de ensinar e aprender e

apontam que “as tendências de ensino exerceram e continuam a exercer fortes influências sobre a educação, mesmo que já não sejam consideradas como modelo de ensino, seus ideais estão presentes na íntegra da educação brasileira” (POSSANI, SILVA E ZUCOLOTTI, 2011, p. 07). Na atualidade, algumas tendências no ensino de matemática não são frutos do confronto entre a prática e as teorias produzidas no Campo da Educação Matemática, são práticas cristalizadas que permanecem pela falta de uma análise mais crítica a luz dos conhecimentos que hoje dispomos.

Assim, acreditamos que a formação de professores organizada a partir de princípios colaborativos pode favorecer a discussão sobre o ensino de matemática na escola e as tendências, que de forma explícita ou não, sustentam estas práticas. Considerando que há uma falta significativa de participação do professor em pesquisas que procuram estudar os diferentes aspectos presentes no processo de ensino-aprendizagem, de modo a favorecer a identificação de conhecimentos base necessários ao ensino de matemática.

Os principais debates, em torno da formação de professores e do conhecimento base (também denominado conhecimento profissional), surgiram na década de 1980 nos Estados Unidos, no contexto de reformas educacionais, como um movimento reformista na formação inicial de professores de Educação Básica e influenciaram propostas curriculares oficiais em diferentes países.

Nesta pesquisa, para alcançarmos certo grau de compreensão sobre o conhecimento base para o ensino de matemática e o seu potencial na formação de professores, buscaremos subsídios nos estudos realizados pelo grupo liderado por Deborah Ball (Ball, Hill e Bass (2005), Ball, Thames e Phelps (2008) e Hill, Rowan e Ball (2005)). Eles sistematizaram diversos resultados de pesquisas e desenvolveram a noção de *Mathematical Knowledge for Teaching (MKT)*, a partir do referencial teórico de Lee Shulman (1986, 1987).

Shulman (1986) diferencia três categorias de conhecimentos que compõem a base de conhecimento para o ensino: Subject Knowledge Matter (conhecimento do conteúdo da matéria ensinada); Pedagogical Knowledge Matter (conhecimento pedagógico da matéria) e Curricular Knowledge (conhecimento curricular).

Ball, Thames & Phelps (2008), em continuidade aos trabalhos de Shulman, descreveram dois grandes domínios do conhecimento do conteúdo e do conhecimento pedagógico do conteúdo. Segundo estes autores o conhecimento do conteúdo (SHULMAN, 1986) poderia ser subdividido em CCK (conhecimento comum do conteúdo)

e SCK (conhecimento especializado do conteúdo); e o conhecimento pedagógico do conteúdo (SHULMAN, 1986) poderia ser subdividido em KCS (conhecimento do conteúdo e de estudantes) e KCT (conhecimento do conteúdo e de ensino).

O referencial teórico de Shulman, Ball e colaboradores, poderão ajudar-nos a pensar em processos de formação, no qual o professor possa assumir-se como principal protagonista de seu desenvolvimento profissional, identificando e refletindo sobre o conhecimento base para o ensino de matemática.

### **III- Objetivos e questões de pesquisa**

O objetivo deste trabalho é estudar os processos de formação de professores, que ocorrem num ambiente de investigação conjunta, entre professores e pesquisador, os quais procuram compreender como as interações sociais entre alunos podem favorecer o ensino e a aprendizagem da matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Pretendemos observar se este contexto formativo favorece o desenvolvimento profissional dos professores incidindo sobre sua prática pedagógica.

Deste modo, buscaremos responder à seguinte questão: Como a formação organizada a partir de princípios colaborativos, na qual professores e pesquisador investigam as interações sociais entre alunos no ensino-aprendizagem de matemática, pode favorecer o desenvolvimento profissional docente?

Do ponto de vista experimental pretendemos:

1. Investigar as representações dos professores sobre a importância das interações sociais nos/para os processos de ensino e de aprendizagem de matemática e a sua implicação na seleção e desenvolvimento das tarefas propostas aos alunos;
2. Discutir as dificuldades de aprendizagem dos alunos e referenciais teórico-metodológicos que tratem das interações sociais para o ensino-aprendizagem de matemática, como uma das formas de superar estas dificuldades;
3. Acompanhar os professores no desenvolvimento das tarefas propostas aos alunos e, em conjunto, analisar as interações sociais que ocorreram entre eles e sua relação com a aprendizagem.

Ao final das atividades experimentais buscaremos identificar por meio da análise dos dados coletados, se a ambiente colaborativo de formação proporcionou mudanças em relação às representações iniciais dos professores sobre as interações sociais e os fenômenos que favoreceram estas mudanças.

O conteúdo matemático que será foco da formação, e que os professores irão trabalhar com seus alunos, se refere a compreensões básicas do sinal de igual: noção operacional e noção de equivalência. Segundo Kieran (1981) a ideia do sinal de igualdade como um símbolo operacional pode persistir por todo o Ensino Fundamental, mesmo quando os alunos encontram situações nas quais o sinal assume o significado de equivalência.

Para Leonidou e Philippou (2007) os alunos não desenvolvem a compreensão dos significados do sinal de igual porque a abordagem de ensino não é apropriada. As compreensões “básicas” do sinal de igual são imprescindíveis para a posterior construção e compreensão de conceitos de Álgebra Elementar.

Considerando que temos poucas pesquisas que buscam compreender como os professores das séries iniciais do Ensino Fundamental procuram trabalhar com os alunos os significados do sinal de igual, optamos por eleger este conteúdo matemático como forma de contribuir para esta questão.

#### **IV- O desenho da pesquisa**

Do ponto de vista metodológico o projeto configura-se em toda a sua extensão nos moldes da pesquisa qualitativa. Pretendemos investigar os fenômenos presentes nos processos de formação de professores, considerando um ambiente de formação continuada organizado a partir de princípios colaborativos entre professores e pesquisador.

O estudo aproxima-se de uma inspiração etnográfica, uma vez que pretende explorar fenômenos sociais particulares que não são codificados por meio de um sistema analítico de categorias previamente estabelecidas: investigação de um pequeno número de casos, em detalhe; análise de dados que envolvem interpretações explícitas de significados e funções das ações humanas (ATKINSON E HAMMERSLEY, 1994).

Ainda sobre a pesquisa qualitativa, concordamos com Garnica (2004) que reconhece:

(a) a transitoriedade de seus resultados; (b) a impossibilidade de uma hipótese a priori, cujo objetivo da pesquisa será comprovar ou refutar; (c) a não neutralidade dos filtros vivenciais prévios dos quais não consegue se desvencilhar; (d) que a constituição de suas compreensões dá-se não como resultado, mas numa trajetória em que essas mesmas compreensões e também os meios de obtê-la podem ser (re)configuradas; e (e) a impossibilidade de estabelecer regulamentações, em procedimentos sistemáticos, prévios, estáticos e generalistas (GARNICA, 2004, p. 86).

A parte experimental da pesquisa se desenvolverá em uma escola da rede pública, com professores das séries iniciais do Ensino Fundamental que participem de horários coletivos de formação continuada.

Na investigação qualitativa os dados para a análise poderão ser obtidos por meio da observação participativa, questionários, entrevistas e de documentos oficiais (projeto pedagógico da instituição, orientações curriculares da rede de ensino, planos de ensino e currículo dos professores). As atividades produzidas pelos alunos também serão material de análise, desde que evidenciem as interações sociais no ensino e na aprendizagem de matemática e os significados que os alunos atribuem ao sinal de igual.

Para tanto, poderemos utilizar para coletar os dados registros em áudio e vídeo, questionários semiestruturados e entrevistas. Dessa forma pretendemos estruturar a coleta de dados pela triangulação de diferentes fontes de dados e métodos de coleta, de modo a favorecer a compreensão do problema de pesquisa e responder as questões da nossa investigação.

Nas entrevistas poderemos identificar as representações dos professores sobre a importância das interações sociais para o ensino e a aprendizagem de matemática. A observação direta em sala de aula poderá fornecer dados que revelem como as interações ocorrem nas aulas de matemática.

Buscaremos na literatura teorias que possam contribuir em nossos estudos sobre os processos de formação de professores e tendências de ensino de matemática que influenciaram os movimentos de profissionalização docente. Destacamos inicialmente os trabalhos de Tardif (2002), Nóvoa (2009), Pimenta (1999) e Ponte (1998). Também nos deteremos no referencial teórico de Lee Shulman (1986, 1987) e do grupo liderado por Deborah Ball (Ball, Hill e Bass (2005), Ball, Thames e Phelps (2008) e Hill, Rowan e Ball (2005)), que tratam do conhecimento profissional do professor para o ensino de matemática, pois acreditamos que este referencial poderá contribuir na organização do formato das discussões que serão realizadas com os professores na formação continuada.

Igualmente, as interações sociais nas aulas de matemática serão foco da revisão literária, bem como os elementos que compõem o ambiente de aprendizagem e a cultura da sala de aula, uma vez que, a aprendizagem e o ensino estão impregnados das condições do contexto nos quais tais processos estão inseridos e estes transcendem uma dimensão meramente individual e cognitiva, mas configuram-se como práticas sociais. (GARCIA, 2000; CÉSAR, 2000).

Em relação ao nosso cronograma de atividades, no ano de 2012 estamos realizando a revisão de literatura e produzindo textos de fundamentação teórica sobre os temas acima descritos. Já contamos com produções de nossa autoria em relação às interações sociais no ensino de matemática e sobre processos de formação de professores na perspectiva do conhecimento profissional de Lee Shulman e do grupo liderado por Deborah Ball. No início de 2013 iniciaremos a escolha da escola que participará de nossa pesquisa, cujos trabalhos se desenvolverão nos meses de março a abril.

Partindo do objetivo de estudo e do quadro teórico de referência, após a pesquisa de campo estudaremos se há necessidade de ampliarmos os referenciais teóricos em função da análise dos dados coletados e finalizaremos o trabalho.

## **Bibliografia**

ATKINSON, P. & HAMMERSLEY, M. "Ethnography and participant observation." In NK Denzin and YS Lincoln (Eds.) *Handbook of Qualitative Research* (pp. 248-261). Thousand Oaks: Sage Publications, 1994.

BALL, D. L., HILL, H.C, & BASS, H., Knowing mathematics for teaching: Who knows mathematics well enough to teach third grade, and how can we decide? *American Educator*, 2005.

BALL, D.L., THAMES, M.H., & PHELPS, G. Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 2008.

CHARLOT, B. A pesquisa educacional entre conhecimentos, políticas e práticas: especificidades e desafios de uma área de saber. *Revista Brasileira de Educação*. Anped: Rio de Janeiro, v. II. nº 31, 2006.

GARCÍA B. M. El aprendizaje del estudiante para professor de matemáticas desde la naturaleza situada de la cognición: Implicaciones para la formación inicial de maestros. In C. Corral i E. Zurbano (Eds) *Propuestas metodológicas y de evaluación en la Formación Inicial de los Profesores el Área de Didáctica de las Matemáticas*. Oviedo, Univ. Oviedo, 55-79, 2000.

CÉSAR, M. Interações na aula de matemática: um percurso de 20 anos de investigação e reflexão. In C. Monteiro, F. Tavares, J. Almiro, J.P. da Ponte, J.M. Matos, & L. Menezes (Eds.). *Interações na aula de matemática* (pp. 13-34). Viseu: SPCE - Secção de Educação Matemática, 2000.

FIORENTINI, D.; SOUZA JR., A. J.; MELO, G. F. A.; Saberes docentes: um desafio para acadêmicos e práticos. In: GERALDI, C.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. (orgs.) *Cartografias do trabalho docente*. Campinas: Mercado das Letras, 1998.

GARNICA, A. V. M. História Oral e Educação Matemática. In: ARAUJO, J. L., BORBA, M. C. (orgs.) *Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

HAMMERSLEY, M. & ATKINSON e, P. *Etnografia: métodos de investigação*. Barcelona: Paidós, 1994.

HILL, H.C., ROWAN, B., & BALL, D. Effects of teachers' mathematical knowledge for teaching on student achievement. *American Educational Research Journal*, 42 (2), 371-406.

KIERAN, C. Concepts associated with the equality symbol. *Educational Studies in Mathematics*, 12(3), 317–326, 1981.

LEONIDOU, V.A. & PHILIPPOU, G. N. Can They “See” the Equality? CERME, 2007. Disponível em [http://www.cerme7.univ.rzeszow.pl/WG/3/CERME7\\_WG3\\_Alexandrou-Leonidou.pdf](http://www.cerme7.univ.rzeszow.pl/WG/3/CERME7_WG3_Alexandrou-Leonidou.pdf), acesso em 30\04\2012

NÓVOA, A. *Professores: Imagens do futuro presente*. Universidade de Lisboa, 2009.

PIMENTA, S. G. Formação de professores: identidade e saberes da docência. In: PIMENTA, S.G. *Saberes pedagógicos e atividade docente*. São Paulo: Cortez, 1999.

PONTE, J. P. Da formação ao desenvolvimento profissional. IN: *Encontro Nacional de Professores de Matemática ProfMat98*. Actas do ProfMat 98 (pp-27-44). Lisboa, 1998. Disponível em [www.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs\\_pt/98\\_Ponte\(Profmat\).rtf](http://www.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs_pt/98_Ponte(Profmat).rtf), acesso em 01/11/2010.

PONTE, J. P.; SERRAZINA, M. de L. *Didáctica da matemática do Ciclo I*. Lisboa: Ed. Universidade Aberta, 2000.

POSSANI, N.; SILVA, C.A.; ZUCOLOTTI, B.; *As tendências em educação matemática da década de 60 e suas influências sobre o processo de ensinar e aprender matemática*. Anais do II Congresso Nacional de Educação Matemática CNEM e IX Encontro Regional de Educação Matemática EREM de 07 a 10 de junho de 2011.

SHULMAN, L. Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 1986.

SHULMAN, L. Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, 1987.

TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.