

A Investigação em Educação Matemática desde a perspectiva acadêmica e profissional: desafios e possibilidades de aproximação^{1, 2}

Dario Fiorentini

Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

Brasil

dario.fiorentini55@gmail.com

Resumo³

Pretendo neste texto-conferência, problematizar algumas concepções e práticas de produção e aprendizagem de conhecimentos docentes em relação à prática de ensinar e aprender matemática. Para desenvolver essa problematização, tomarei como ferramenta de análise os conceitos de *comunidade de prática* (Lave & Wenger, 1991) e de *aprendizagem social e situada* (Wenger, 2001 e Lave, 2001) e destacarei e diferenciarei duas comunidades básicas no processo de produção/aprendizagem de conhecimentos docentes: a acadêmica e a profissional e suas respectivas práticas sociais.

A partir desses pressupostos, analisaremos e discutiremos o fracasso da perspectiva acadêmica, baseada na racionalidade técnica e ainda muito presente nas instituições brasileiras e americanas, de investigar as práticas profissionais de ensinar e aprender e de propor melhorias para o ensino da matemática.

A seguir, pretendo apresentar e descrever, algumas práticas emergentes de pesquisa em comunidades investigativas constituídas por acadêmicos da universidade, professores da escola básica e futuros professores. Destacarei, nesta conferência, algumas experiências e alguns processos metodológicos de os professores investigarem suas próprias práticas, tendo a participação e a colaboração de acadêmicos e de futuros professores. Para esse relato e análise, tomarei como referência os estudos e investigações desenvolvidos nos últimos dez anos em três grupos investigativos dos quais venho participando desde suas fundações. Darei destaque especial à *pesquisa do professor* sobre sua prática, tendo como suporte ou apoio uma comunidade colaborativa e investigativa local formada por formadores, professores e futuros professores.

Diante da prática investigativa desenvolvida no interior dessas comunidades de educadores pesquisadores têm surgido novas modalidades de investigação que atende tanto à perspectiva dos professores da escola básica quanto aos acadêmicos e formadores da universidade.

¹ Este trabajo corresponde a una conferencia paralela dictada en la XIII CIAEM, celebrada en Recife, Brasil el año 2011.

² Este texto-conferência tem por base outras publicações anteriores, sobretudo Fiorentini (2009, 2010_a, 2010_b)

³ El resumen y las palabras clave en inglés fueron agregados por los editores.

Além de ilustrar algumas dessas modalidades de pesquisa, destacarei a contribuição das práticas investigativas dessas comunidades para o desenvolvimento profissional do professor, para a transformação das práticas pedagógicas e curriculares e, sobretudo, para a produção de conhecimentos e de uma nova cultura de ensinar e aprender matemáticas nas escolas.

Palavras chave

educação matemática, investigação, aprendizagem social e situada.

Abstract

I intend to problematize some conceptions and practices of the production and learning of teaching knowledge in relation to the practice of teaching and learning math. To develop this problematization I will take as tools of analysis the concepts of *community of practice* (Lave & Wenger, 1991) and *social and situated learning* (Wenger, 2001 and Lave, 2001) and I will highlight and differentiate two basic communities in the process of production/learning of teaching knowledge: the academic and professional, and their respective social practices.

From these assumptions, I will analyze and discuss the failure of the academic perspective, based on the technical rationality still present in Brazilian and American institutions, in researching professional practices of teaching and learning and propose improvements in the teaching of math.

To follow, I will present and describe some emerging research practices in investigative communities constituted by university academics, elementary teachers, and future teachers. I will highlight some experiences and methodological processes of the teachers investigating their own practice, with the participation and collaboration of academics and future teachers. For this account and analysis I will take as a reference the studies developed in the last ten years by three research groups in which I have participated since their founding. I will give special highlight to *teacher research* on their practice, with support of a local collaborative and investigative community made up of teacher educators, teachers and future teachers.

In the face of the research practice developed in these communities of researcher educators new modalities of research have emerged that attend as much to the perspectives of elementary teachers as to those of academic and teacher educators in the university.

After illustrating some of these research modalities I will highlight the contribution of the research practices on the professional development of the teachers, for the transformation of the pedagogical and curricular practices, and, above, for the production of knowledge and a new culture of teaching and learning math in schools.

Key words

math education, research, social and situated learning.

1 Alguns pressupostos de partida

Tomando por base Cochran-Smith e Lytle (1999), podemos distinguir três diferentes concepções de produção e aprendizagem de conhecimentos docentes em relação à prática de ensinar e aprender. Cada uma dessas concepções traz diferentes entendimentos sobre a produção/aprendizagem de conhecimentos, sobre prática profissional e sobre a relação entre essas. Essas concepções podem ser simplificadas a partir da função que elas teriam em relação à prática ou ao trabalho do professor em sua prática de ensinar e aprender e que expressamos, ainda com base nas autoras, da seguinte forma: produção/aprendizagem de conhecimentos PARA, NA e DA prática de ensinar e aprender. Embora essas concepções sejam conflitantes entre si e competem de maneiras diferentes, as autoras nos alertam que elas coexistem, às vezes de maneira sutil, no mundo da política, da pesquisa e da prática educacional e são invocadas por pessoas de posições diferenciadas para explicar e justificar idéias completamente diferentes sobre como alcançar a melhoria do ensino e da aprendizagem.

Na primeira concepção – conhecimento/aprendizagem PARA a prática – os conhecimentos formais e teorias são produzidos por pesquisadores académicos PARA que os professores os utilizem/apliquem para melhorar sua prática profissional. Na segunda concepção – conhecimento e aprendizagem NA prática – pressupõe-se que muitos dos conhecimentos essenciais para a prática de ensinar são de natureza prática e, portanto, são produzidos na própria prática, e evoluem com o tempo, tendo como principal referência os professores experientes, sobretudo os que refletem sobre suas práticas. Na terceira concepção – conhecimento e aprendizagem DA prática – não há uma separação entre conhecimento prático e o formal ou teórico. Presume-se que o conhecimento que os professores precisam para ensinar bem é produzido quando os professores tomam sua própria prática como campo de investigação ou análise e toma como instrumento de interpretação e análise conhecimentos produzidos por outros especialistas (acadêmicos ou não).

Com base nessa contextualização e tomando como referência o conceito de *comunidade de prática* (Lave & Wenger, 1991), podemos considerar, no processo de produção/aprendizagem de conhecimentos relacionados à prática profissional da docência, dois tipos de comunidades com características e funções sociais diferenciadas. De um lado, temos as comunidades académico-científicas, constituídas por formadores-pesquisadores da universidade que tem como domínio as práticas de produzir e socializar conhecimentos para a formação profissional. De outro, temos comunidades profissionais, constituídas por professores, formadores de professores e produtores de material didático, dentre outros, que têm como domínio as práticas de ensinar e aprender matemática educativa. No contexto do pensamento técnico-moderno, tem-se considerado que o campo científico é domínio exclusivo da comunidade académica, enquanto que o campo profissional seria domínio dos que aplicam os conhecimentos advindos do campo científico.

Considerando esse contexto e o processo de formação docente, vejo três possibilidades de relacionamento entre o campo científico e o campo profissional, tendo como mediação as práticas sociais mobilizadas pelas respectivas comunidades:

- 1) Assumir que são mundos e campos de prática diferentes, não cabendo aos participantes do campo científico intervir no campo profissional e vice-versa, pois cada comunidade possui uma prática social específica através da qual mobiliza e produz seus próprios conhecimentos.
- 2) Assumir a perspectiva da *racionalidade técnica* (Schön, 1992), isto é, que a comunidade acadêmica tem a função exclusiva de produzir conhecimentos, de formar os profissionais do ensino e de desenvolver propostas curriculares PARA serem aplicadas pelos professores da Escola Básica.
- 3) Romper com a racionalidade técnica, assumindo que a comunidade acadêmica e a comunidade dos professores da escola básica são distintas, possuindo práticas próprias e domínios diferentes de saberes de modo que não faz sentido uma colonizar a outra. Entretanto, por mobilizarem saberes matemáticos e didático-pedagógicos que perpassam as práticas dessas duas comunidades, elas podem desenvolver conjuntamente ou dialogicamente um tipo de *prática fronteiriça* (Wenger, 2001) de modo que ambas possam beneficiar-se e enriquecer-se mutuamente.

A seguir, tentarei analisar e discutir essas possibilidades de relacionamento entre a comunidade acadêmica e a comunidade profissional. Antes disso, cabe esclarecer que, quando uso a palavra "*prática(s)*", não a utilizo no sentido oposto a de teoria. Ao contrário, a *prática*, segundo Wenger (2001), é o modo como experienciamos o mundo, como nos relacionamos com ele, produzindo sentidos ao que somos e fazemos. Nesse contexto de significação, toda prática é sempre uma *prática social* que inclui linguagem, conhecimentos, instrumentos, símbolos, regulações, convenções, normas escritas ou não, valores, propósitos e pressuposições – isto é, teorias – explícitas e implícitas.

Cabe esclarecer também que a expressão *comunidade de prática* (CoP), concebida originalmente por Lave e Wenger (1991), designa a prática social de um coletivo de pessoas que comungam "um sistema de atividades no qual compartilham compreensões sobre aquilo que fazem e o que isso significa em suas vidas e comunidades" (p.99). A partir deste conceito fundante, Wenger (2001) desenvolveu, anos mais tarde, uma teoria social da aprendizagem que parte do pressuposto que toda a aprendizagem é situada em uma prática social, a qual acontece mediante *participação* ativa em *práticas de comunidades* sociais e *construção de identidades* com essas comunidades. Ou seja, a *aprendizagem social* é concebida como um fenômeno social carregado de ideologias e valores e que resulta da participação direta em uma prática social, independentemente de ser esta intencionalmente pedagógica, isto é, de ser esta organizada, ou não, com o propósito de ensinar algo a alguém.

Os saberes mobilizados e produzidos em uma CoP, manifestam-se através das formas compartilhadas de fazer e entender dentro da comunidade, as quais resultam de dinâmicas de negociação de significados, envolvendo *participação* ativa e *reificação* da prática. A *participação* é um processo pelo qual os sujeitos de uma comunidade compartilham, discutem e negociam significados sobre o que fazem, falam, sentem, pensam e produzem conjuntamente. Participar em uma CoP significa, portanto, engajar-se na atividade própria da comunidade como membro atuante e produtivo; apropriar-se da prática, dos saberes e dos valores do grupo – e, portanto, aprender – e também contribuir para a transformação e o desenvolvimento destes, tornando-se um sujeito

reificador. *Reificação*, para Wenger (2001), significa “tornar em coisa”. Entretanto, isso não significa ser “essa coisa” necessariamente algo concreto ou material. A *reificação*, por exemplo, pode ser também um conceito, isto é, algo abstrato; refere-se ao processo de dar forma e sentido à experiência humana mediante produção de objetos tais como artefatos, idéias, conceitos ou textos escritos. Essa é a razão pela qual Wenger (2001) afirma que a *participação* e a *reificação* são processos interdependentes e essenciais à aprendizagem e à constituição de identidades de uma CoP (Fiorentini, 2009).

Em continuidade, discutiremos as possibilidades e os limites da comunidade académica em cumprir sua função de produzir/socializar conhecimentos PARA a comunidade profissional de professores que realizam a prática de ensinar e aprender matemática na escola básica.

2 A comunidade académica e sua prática de produção de conhecimentos PARA a prática de ensinar e aprender matemática na escola básica: limites e possibilidades

Podemos identificar pelo menos três comunidades académicas que têm sido consideradas socialmente agentes legítimos na prática de pesquisar, sistematizar, produzir e transmitir conhecimentos e produtos tecnológicos PARA a prática de ensinar e aprender matemática na escola básica e, por decorrência, PARA a formação (ou treinamento?) de professores de matemática para esse nível de ensino: a comunidades dos matemáticos; a dos educadores em geral e a dos educadores matemáticos enquanto formadores de professores. Esses conhecimentos são, na sua maioria, produzidos a partir de pesquisas e estudos geralmente distanciados da complexidade e da cultura das práticas profissionais de ensinar e aprender matemática na escola básica. Esses conhecimentos, ao serem transpostos didaticopedagicamente em saberes a serem ensinados, apresentam geralmente uma natureza técnica, formal, proposicional e prescritiva e, portanto, são pouco reconhecidos como objetos do mundo da prática e da cultura escolar. Daí a dificuldade de os professores aplicarem essas prescrições em suas práticas, mesmo quando passam por um processo sistemático de treinamento.

Isso geralmente acontece porque os porta-vozes da academia, ao tomar como referência o campo científico para intervir nas práticas docentes, tendem a fazer reduções, simplificações e idealizações da prática de ensinar e aprender, não levando em consideração a diversidade cultural e a complexidade das práticas de sala de aula. Além disso, tendem geralmente a fazer leituras negativistas sobre as práticas dos professores, não reconhecendo que os professores são também sujeitos de conhecimento que produzem saberes experienciais, os quais não podem ser ensinados na formação formal ou inicial, mas resultam da *aprendizagem situada* (Lave, 2001) na prática cotidiana.

Conforme Lave (2001), “as teorias convencionais da aprendizagem e do ensino apelam ao caráter descontextualizado de certos conhecimentos e formas de transmissão de conhecimento, enquanto em uma teoria da atividade situada, a ‘atividade de aprendizagem descontextualizada’ constitui um contra-sentido” (p. 18). Isso porque, a aprendizagem situada “está presente em todas as atividades, ainda que com frequência não seja

reconhecida como tal. A atividade situada, além disso, implica sempre mudanças no conhecimento e na ação” (p.17).

A teoria da aprendizagem situada em CoP se apóia em quatro premissas referentes ao conhecimento e à aprendizagem na prática:

1. O conhecimento sempre se constrói e se transforma ao ser usado.
2. A aprendizagem é parte integrante da atividade no/com o mundo em todos os momentos. Ou seja, produzir aprendizagem não se constitui um problema.
3. O que se aprende é sempre complexamente problemático.
4. A aquisição de conhecimento não é uma simples questão de absorver conhecimento (Lave, 2001, p. 20).

Assim, com base em Lave (2001, podemos dizer que o modelo da racionalidade técnica, ao supervalorizar a transmissão de conhecimentos descontextualizados ou formais no processo de formação docente, desconsidera as práticas e os saberes mobilizados e construídos pelos professores em suas práticas cotidianas e sequer os toma como objeto de estudo e problematização. Entendemos a problematização das práticas docentes como um processo pelo qual os formadores analisam, juntamente com os professores – ou futuros professores em disciplinas de prática de ensino e estágio – as práticas de ensinar e aprender vigentes ou inovadoras. Esse processo de análise consiste em interpretar e questionar os conceitos/saberes mobilizados e os sentidos e finalidades subjacentes a alguma prática (ou episódio) de sala de aula narrada ou observada/registrada (em vídeo ou em texto) pelos participantes. A nossa própria experiência de formação e de pesquisa com professores tem evidenciado que as análises das práticas vigentes são formativas aos professores, pois, tais práticas, por sua reincidência ao longo dos anos, podem ter-se tornado, aos olhos do professor e da cultura escolar, naturais e válidas por si mesmas.

Em estudo realizado por Reis e Fiorentini (2009) em um curso de licenciatura para formação de professores em serviço, no interior do Brasil, os professores-estudantes foram perguntados se seus saberes de experiência foram valorizados e explorados pelos formadores durante o curso. 70% responderam categoricamente que não. Eis alguns depoimentos a respeito:

Não houve nenhum interesse dos professores da Licenciatura de Matemática com a realidade, com a minha prática em sala de aula (Prof. Paulo).

Poucos são os professores que perguntam como somos em sala de aula, porém deveria ser ao contrário, uma vez que a parcelada é um curso de formação de professores[em serviço] (Prof^a. Lurdes).

os formadores não querem saber o que você sabe ou deixa de saber, eles simplesmente passam os conteúdos (Prof^a. Flávia).

Nenhum formador se interessa no nosso trabalho enquanto professor (Prof^a. Maria das Graças). (Reis & Fiorentini, 2009, p. 137).

Em pesquisa realizada pelo GEPFPM (Freitas et al., 2005) junto a professores paulistas de matemática que atuam em escolas públicas e privadas, também verificou-se que tanto a literatura quanto os processos de formação continuada em vigor não vêm ao encontro dos problemas e necessidades práticas dos professores em serviço, como mostra o depoimento de uma das professoras investigadas: “Tem momentos, no dia-a-dia da sala de aula, que estou sozinha lutando para que meus alunos gostem e

aprendam matemática. Muitos cursos, artigos ou livros discutem assuntos que parecem ser baseados em alunos perfeitos, ideais e ficam distantes da realidade do adolescente da minha escola” (p. 104).

Na verdade, os professores vivem hoje uma crise de identidade profissional a qual é evidenciada pelo desmoronamento, segundo Dubar (2002, apud Lüdke & Boing, 2004, p. 1167-8), “de uma maneira de praticar seu ofício e de definir e estruturar sua vida a partir dele, de seus valores e maneiras de ser e fazer”. O que os professores sabem fazer já não serve mais – necessitam mudar sem que seus saberes e práticas sejam tomados como ponto de partida para a mudança. Aos docentes não se lhes autoriza fazer reformas a partir da escola... Os novos saberes vêm de cima: dos especialistas e académicos universitários, dos burocratas... O professor, nesse contexto, é levado a viver em um universo de obrigações implícitas, de investimento pessoal, cercado de incertezas e dependente da criatividade individual e coletiva.

Os resultados obtidos por essas pesquisas brasileiras não diferem muito do que mostram alguns estudos internacionais. O pesquisador canadense Tardif (2002), por exemplo, nos diz que ainda é muito grande a distância entre os conhecimentos universitários e os saberes necessários à prática profissional. A prática profissional não é um campo de aplicação dos conhecimentos académicos; na melhor hipótese, os professores os mobilizam e os transformam. Ou seja, a prática profissional “é um muro contra o qual vêm se jogar e morrer conhecimentos universitários inúteis, sem relação com a realidade do trabalho docente diário e nem com os contextos concretos do exercício da função docente” (p. 257).

Ao pressupor que a docência se resume à transmissão, ao ensino e à aplicação de saberes construídos por quem não vive as práticas escolares, esse modelo “aplicacionista do conhecimento” sugere a idéia de que o “conhecer e o fazer são dissociados e tratados separadamente em unidades de formação distintas e separadas” e que o “fazer está subordinado temporal e logicamente ao conhecer, pois ensina-se aos alunos dos cursos de formação de professores que, para fazer bem feito, eles devem conhecer bem e em seguida aplicar seu conhecimento ao fazer.” (Tardif, 2002, p. 271).

O modelo de formação docente privilegiado pelas principais universidades brasileiras não dão mais conta dos desafios atuais da prática profissional nas escolas. Hoje, questiona-se o papel da universidade como regente do conhecimento, do saber, da técnica e sua função catalisadora das mudanças sociais e culturais. A evolução das tecnologias de informação e comunicação, as mudanças sociais, a violência e a exclusão social, a complexidade das práticas escolares e as novas formas de gestão do trabalho não mais suportam a formação universitária baseada apenas na qualificação teórica e aplicacionista. Este modelo “moderno” de universidade, no qual prevalece a especialização e a fragmentação dos saberes, exacerbou o distanciamento entre as práticas de formação (inicial e continuada) de professores e as práticas profissionais.

Embora, muitos de nós formadores de professores temos dedicação exclusiva à docência e à investigação em Educação Matemática, e, no passado, vivenciamos práticas docentes nas escolas, já não podemos mais dizer que conhecemos a prática escolar atual. Isso porque a escola hoje é outra, pois os alunos são outros e a cultura da escola também vem mudando continuamente. Uma forma de contornar esse problema seria investigar

etnograficamente práticas vigentes e inovadoras, mas isso não é o mesmo que viver a prática e sentir a condição docente no contexto atual.

Assim, a pesquisa educacional gerada na universidade, segundo Charlot (2002, p. 90), “não entra ou pouco entra na sala de aula, porque os professores, na verdade, estão se formando mais com os outros professores dentro das escolas do que nas aulas das universidades ou dos institutos de formação. Os professores costumam dizer que a investigação não serve para eles...”.

Em continuidade, apresentamos e descrevemos uma outra alternativa de produção e aprendizagem de conhecimentos docentes em relação à prática de ensinar e aprender e que envolve a parceria ou colaboração entre professores da universidade e professores da escola básica.

3 A emergência de comunidades investigativas constituídas por formadores e professores

A partir dos anos de 1990, observa-se, em nível mundial, um crescente aumento do número de professores da escola básica que ingressam em cursos de Pós-Graduação *strictu sensu* (mestrado e doutorado) na área de educação. Muitos desses professores engajam-se nos projetos e grupos de pesquisa, passando a desenvolver pesquisas segundo a tradição e perspectiva científico-acadêmica. Outros, entretanto, têm conseguido desenvolver pesquisas que têm como foco de estudo, seus próprios problemas e desafios enquanto docentes nas escolas, tendo encontrado para isso apoio de grupos emergentes de pesquisa na universidade.

Alguns grupos de pesquisa de programas de Pós-Graduação em Educação ou em

Ensino de Ciências e Matemática, no Brasil, se constituíram em torno do estudo de problemáticas voltadas aos interesses dos professores da escola básica. Este é o caso do Grupo de Pesquisa Prapem (Prática Pedagógica em Matemática) da FE/Unicamp do qual fui o fundador em 1995. Em sua fase inicial, as investigações do grupo giravam em torno de dois eixos: um relacionado às práticas de ensinar e aprender matemática nas escolas, com investigações etnográficas sobre o cotidiano escolar e/ou investigações dos professores sobre suas próprias práticas; o outro eixo dizia respeito à formação e ao desenvolvimento profissional de professores em um contexto de práticas reflexivas e investigativas e, em alguns casos, colaborativas entre universidade e escola.

Em 1999 surgiram dois subgrupos do Prapem: O Grupo de Sábado (GdS) e o Grupo de Estudo, Pesquisa sobre Formação de Professores de Matemática (GEPFPM). O GdS constituiu-se como um grupo colaborativo que reúne professores da escola básica, futuros professores, pós-graduandos e formadores da Universidade interessados em estudar, compartilhar, discutir, investigar e escrever colaborativamente sobre a prática de ensinar e aprender matemáticas nas escolas. Na verdade, o GdS constituiu-se em um grupo heterogêneo com diferentes interesses e *excedentes de visão* entre os participantes (Bakhtin, 2003).

Os professores da escola básica trazem como *excedente de visão*, em relação aos académicos, um saber de experiência relativo ao ensino da matemática nas escolas e conhecem as condições e as possibilidades atuais do trabalho docente. Os conhecimentos que mobilizam e produzem são situados na complexidade de suas práticas, sendo esta a referência de validação e apropriação crítica do saber académico. Os académicos e professores universitários, por sua vez, têm como excedente de visão as teorias e metodologias a partir das quais produzem análises, interpretações e compreensões das práticas escolares vigentes, problematizando-as e desnaturalizando-as. Os futuros professores, por outro lado, apresentam como excedente em relação aos demais participantes, suas habilidades no uso das tecnologias de informação e comunicação e uma maior proximidade ou compreensão das culturas de referência dos alunos da escola básica.

Enquanto formadores e pesquisadores da universidade assumimos, com esse grupo, o princípio epistemológico – e também político, tendo em vista seu caráter emancipatório (Carr & Kemmis, 1988) – de que os professores da escola e da universidade, mestrandos e doutorandos e futuros docentes podiam, *juntos*, aprender a enfrentar o desafio da escola atual, negociando e construindo outras práticas de ensinar e aprender matemáticas que sejam potencialmente formativas aos alunos, despertando neles o desejo de aprender e de se apropriar dos conhecimentos fundamentais à sua inserção social e cultural. Foram esses princípios que motivaram a formação do CdS na Unicamp, o qual é hoje uma *comunidade crítica e colaborativa* de docentes, constituída a partir de uma aliança entre formadores, pesquisadores, professores e futuros professores que assumiram *apesquisa como postura e prática social* (Cochran-Smith & Lytle, 1999; Fiorentini, 2006 e 2009).

Ao constituir essa *aliança colaborativa* entre diferentes profissionais, juntos aprendemos a refletir, analisar e problematizar a prática docente e pedagógica da escola básica e a negociar as mudanças desejáveis e possíveis dessa prática. Ou seja, essa aliança colaborativa tem-se constituído em uma instância catalisadora⁴ do desenvolvimento de um tipo de *profissionalidade* que Fullan & Hargreaves (1997) chamam de *interativa e deliberativa* e que consiste no desenvolvimento da capacidade dos profissionais trabalharem colaborativamente num ambiente de diálogo e interação, onde discutem, analisam, refletem e investigam sobre seu trabalho, buscando compreendê-lo e transformá-lo (Fiorentini, 2009).

A metodologia de trabalho colaborativo do CdS, entretanto, levaria um certo tempo para se configurar. Após, de um lado, ler e estudar processos de pesquisa-ação colaborativa (Carr & Kemmis, 1988) e, de outro, discutir conjuntamente os problemas e desafios trazidos pelos professores, analisar episódios de aula narrados pelos professores e tentar negociar conjuntamente outras possibilidades de intervenção em suas práticas escolares, o grupo então sistematizou uma metodologia de trabalho colaborativo e de

4. O termo *catalisador*, em físico-química, refere-se a uma substância ou a um agente que acelera a velocidade de uma reação ou transformação química. No contexto das ciências humanas, tem sido utilizado como uma figura de linguagem para representar fatores ou agentes que ativam e desencadeiam os processos de transformação ou de mudança das práticas sociais. Essa transformação, todavia, pode contemplar tanto uma perspectiva político-social que atende aos interesses do mercado e à manutenção das desigualdades sociais quanto uma perspectiva de justiça social e de emancipação humana.

pesquisa cuja dinâmica pode ser representada esquematicamente pela Figura 1. Esta figura foi concebida e desenvolvida com o apoio de outro grupo de pesquisa (GEPFPM) e que tem o propósito de teorizar e sistematizar os processos de investigação conjunta entre formadores da universidade, futuros professores e professores da escola básica (Grando et al., 2009; Fiorentini, 2010_a); Fiorentini et al., 2011).

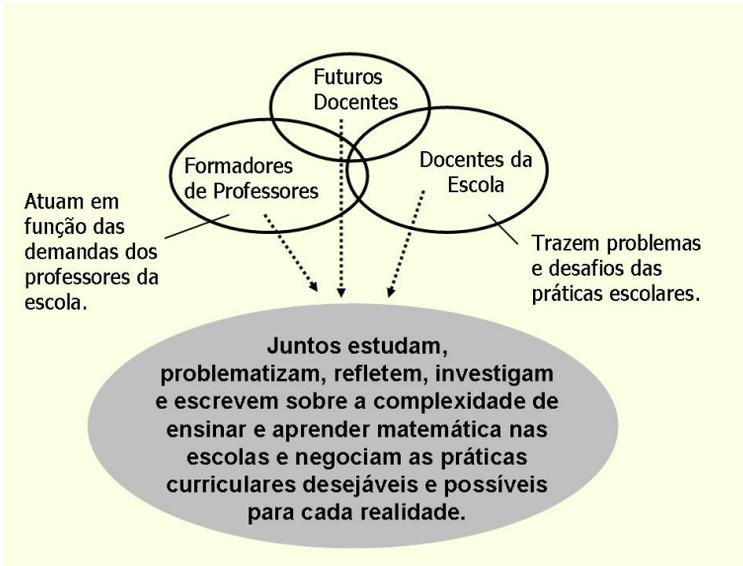


Figura 1: Dinâmica de trabalho e pesquisa de grupos colaborativos

O (sub) Grupo GEPFPM, por outro lado, surgiu como um grupo acadêmico, pois sua constituição foi uma iniciativa de doutorandos do Grupo Prapem interessados em “realizar estudos que trouxessem aportes teórico-metodológicos acerca da investigação sobre formação e desenvolvimento profissional de professores de matemática” (Fiorentini & Nacarato, 2005, p. 7). Cabe destacar que este grupo, embora acadêmico, assumiu, desde seu início, uma ruptura epistemológica com a racionalidade técnica, concebendo os professores da escola básica como sujeitos de conhecimento que podem se desenvolver profissionalmente, mobilizando e produzindo saberes que se caracterizam como complexos, plurais, reflexivos, contextuais e que resultam de aprendizagens situadas nas práticas de ensinar e aprender. Esses saberes docentes podem ser comparáveis, metaforicamente, a “uma teia, mais ou menos coerente e imbricada, de saberes científico-pedagógicos – oriundos das ciências da educação, dos saberes das disciplinas, dos currículos – e de saberes de experiência e da tradição pedagógica” (Fiorentini et al., 1999, p. 55).

O sentido de pesquisa subjacente a essa concepção de formação e de desenvolvimento profissional de professores passa de uma concepção de pesquisa *sobre* professores para uma concepção de pesquisa *com* professores, de maneira que ambos possam desenvolver, colaborativamente, investigações e conhecimentos sobre a prática de ensinar e aprender e de constituir-se professor.

A partir de 2003 e 2004, muitos integrantes concluíram o doutorado e com o ingresso de novos discentes e docentes o grupo tornou-se interinstitucional, envolvendo pesquisadores de seis universidades diferentes (Unicamp, Unesp – Rio Claro; USFCar, USF, UFU, PUC–Campinas). Um aspecto que chama a atenção é que todos os pesquisadores e pesquisadoras que fizeram e fazem parte do grupo foram professores da escola básica e desenvolveram e continuam desenvolvendo (ou orientando) investigações cujo objeto de estudo está diretamente relacionado aos problemas e desafios da escola básica e da formação inicial e continuada de professores que ensinam matemática.

O Grupo GEPFPM publicou, até 2010, três livros tematizando e divulgando estudos sobre formação inicial e continuada de professores de matemática, com destaque para as investigações acerca da cultura, do desenvolvimento profissional, e das práticas de formação e pesquisa de professores que ensinam matemática, com destaque especial para aqueles que participam em grupos colaborativos. São várias as modalidades de pesquisa desenvolvida pelo grupo. Porém, destacam-se os estudos *metanalíticos* ou do tipo *estado da arte* da pesquisa brasileira sobre formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática.

O GEPFPM vem desenvolvendo atualmente um *Programa de Pesquisa e Ação que inter-relaciona formação de professores e desenvolvimento curricular em matemática (PPA)*, envolvendo uma rede constituída por quatro grupos de pesquisa em Educação Matemática: PRAPEM (Unicamp); PFTDPM (Unesp-RC); GEM (UFSCar); GRUCO-MAT (USF). Cada um destes grupos coordena grupos investigativos e colaborativos formados por professores universitários, professores da escola básica, graduandos e pós-graduandos, os quais constituem comunidades de aprendizagem profissional e de pesquisa sobre a prática.

O foco de análise dessas pesquisas é: (1) o processo de aprendizagem profissional de professores que ensinam matemática em comunidades colaborativas e investigativas; (2) o processo de aprendizagem matemática dos alunos desses professores, sempre que estes estudantes constituem salas de aula como comunidades de aprendizagem em um cenário exploratório–investigativo; (3) o desenvolvimento de um conjunto de práticas curriculares de ensinar e aprender matemática sob uma abordagem exploratório–investigativa e de inclusão escolar e social. Ou seja, o material de análise desse programa são as pesquisas desenvolvidas e em desenvolvimento sob as três perspectivas acima, bem como: (i) os processos de prática formativa e investigativa dos professores e formadores envolvidos; (ii) as práticas de ensinar e aprender matemática na formação inicial e continuada de professores que ensinam matemática; (iii) as práticas de ensinar e aprender, sob uma abordagem exploratório–investigativa, desenvolvidas pelos professores na Escola Básica, sobretudo, suas reflexões, análises e investigações sobre sua própria prática curricular e seu desenvolvimento profissional, tendo a colaboração de formadores e pesquisadores da Universidade.

4 Algumas modalidades de investigação em comunidades colaborativas formadas por acadêmicos e profissionais

Os interesses investigativos dos professores da escola básica são geralmente diferentes dos acadêmicos ou dos formadores de professores, embora possam fazer parte de uma mesma comunidade de aprendizagem e investigação, como é o caso dos grupos colaborativos. De fato, tomando como referência o Grupo de Sábado, os professores da escola básica têm se interessado em investigar suas próprias práticas de ensinar e aprender matemática em contextos escolares. São geralmente pequenas investigações que se aproximam do conceito de *pesquisa do professor* tal como sistematizaram Cochran-Smith & Lytle (2002) a partir de um amplo estudo de investigações feitas por professores norte-americanos:

é um estudo sistemático e intencionado dos professores sobre seu próprio trabalho na sala de aula e na escola. [...] Com sistemático nos referimos fundamentalmente a formas ordenadas de reunir e registrar informações, documentar as experiências que acontecem dentro ou fora da aula e criar uma espécie de registro escrito. [...] Com intencionado indicamos que a investigação dos professores é uma atividade planejada, isto é, não espontânea (p. 54).

Essas autoras destacaram quatro tipos mais comuns de investigação de professores:

1. **diários/narrativas dos professores** que, na verdade, são **narrativas reflexivas e interpretativas** de aulas, produzidas com base em notas etnográficas nas quais os professores mesclam descrições, análises e interpretações de registros escritos pelo professor e/ou pelos alunos, comentários e análises de experiências;
2. **processos de investigação oral-colaborativa** sobre um caso/episódio especial ou um problema particular da prática pedagógica. Isso exige coleta/registo cuidadoso de atividades ou episódios de aula, de modo que professores possam conjuntamente realizar análise e interpretações e produzir compreensões. Essas análises e interpretações são gravadas e depois transcritas, podendo ser, posteriormente, objeto de meta-análise dos professores;
3. **investigações de aulas** que usam processos de coleta de materiais e de análise sistemática que se aproximam daqueles privilegiados pela pesquisa qualitativa acadêmica, sobretudo de abordagem etnográfica e interpretativa.
4. pequenos **ensaios dos professores** que, normalmente, constituem-se em trabalhos de sistematização ou teorização tecidas a partir de um conjunto de práticas ou de pequenas investigações empíricas. Ou seja, esses trabalhos diferem dos anteriores por não explorarem/analisarem dados empíricos. Ao contrário, procuram tecer análises de idéias ou produzir meta-estudos. São trabalhos geralmente de natureza conceitual, filosófica, argumentativa e reflexiva, podendo se apoiar em experiências ou casos ocorridos em sala de aula ao longo do tempo.

Todas essas quatro modalidades de *pesquisas do professor* podem ser encontradas nas investigações desenvolvidas pelos participantes do Grupo de Sábado ou do Grupo Prapem. Há participantes do GdS que realizam mestrado ou doutorado e, portanto, fazem parte de ambos os grupos (Prapem e GdS), pois o Prapem é um grupo voltado a apoiar e subsidiar teórico-metodologicamente os mestrandos e doutorandos que investigam a prática pedagógica em matemática na escola básica ou as práticas de formação inicial e continuada de professores que ensinam matemática.

A dinâmica colaborativa também está fortemente presente no Grupo Prapem, pois todo o processo de pesquisa que vai desde a concepção do projeto de pesquisa e da construção do objeto de pesquisa – com suas questões e objetivos – até os processos de pesquisa de campo e de análise e interpretação dos materiais empíricos, com episódios de aula ou casos de ensino ou aprendizagem, tem sido amplamente compartilhado e discutido por todo o grupo Prapem em um ambiente de construção e significação conjunta, porém de sistematização e textualização individual. Nesse grupo, destaca-se com mais frequência a modalidade de **investigações de aulas** – principalmente aquelas sobre a própria prática – mas que requerem uma abordagem mais académica e sistemática, embora qualitativa. Essa construção e esse tratamento do objeto de estudo é mais embasado teórico-metodologicamente que as pesquisas dos professores do GdS e também utiliza uma abordagem etnográfica crítica. Cabe destacar, entretanto, que a sensibilidade do pesquisador em relação aos eventos e processos de aprendizagem dos alunos da escola é fortemente influenciada pela sua participação no grupo de sábado.

Os estudos no âmbito do Grupo de Sábado, por sua vez, também sofrem influência positiva dos mestrandos e doutorandos, sobretudo em relação aos cuidados em relação aos processos de registro de episódios de sala de aula e na forma de organização e tratamento dos dados. No GdS prepondera os casos de investigações que fazem um cruzamento entre duas ou mais modalidades de pesquisa do professor descritas por Cochran-Smith & Lytle (2002). Os dois primeiros livros publicados pelo GdS são constituídos basicamente por narrativas, enquanto que o terceiro e o quarto trazem outras modalidades de pesquisa, incluindo ensaios.

As narrativas escritas pelos professores têm várias origens e dinâmicas de produção. Gostaria de destacar aqui aquelas que têm origem em problemas ou desafios trazidos pelos professores ao grupo. O grupo tenta, inicialmente, estudar e compreender com alguma profundidade esses problemas/desafios e, a partir desse entendimento, são negociadas e construídas possíveis intervenções na prática docente. Essas intervenções na prática passam a ser objeto de pesquisa e análise do grupo, o que requer que os professores façam registros (diários) do que acontece nas aulas e coletem as produções escritas dos alunos. Esses registros bem como as narrativas produzidas a partir deles são objeto de leitura, análise e interpretação conjunta do grupo. Essas narrativas depois são revistas e/ou ampliadas dando origem às narrativas de práticas e de pesquisa dos professores e, finalmente, encaminhadas para publicação em revistas, em anais de congresso ou em livros. Nesse sentido, a modalidade narrativa de investigação dos professores do GdS se aproxima mais de uma *análise narrativa* do que de *análise de narrativas*, como normalmente acontece nas *investigações de aulas*.

Grande parte das 12 histórias/narrativas e pequenas investigações de aulas publicadas no segundo livro do grupo (Fiorentini & Jimenez, 2003) foi produzida sob essa metodologia de trabalho e pesquisa. Nesses textos, os professores narram suas experiências e investigações de sala de aula, permeadas pelas vozes dos alunos em processo de aprendizagem e enriquecidas pelas reflexões e análises do Grupo de Sábado. Os temas abordados por estes textos tratam do ensino de geometria (estudo de ângulos, perímetro e área), do cálculo mental, de noções de estatística e de álgebra, análises – isto é, **ensaio** – sobre a contribuição da escrita do aluno – ou das práticas exploratório-investigativas – na aprendizagem matemática do aluno.

Para ilustrar uma narrativa, apresento, a seguir, pequenos fragmentos de um texto que explora o uso de “cálculo mental” em sala de aula. Esta narrativa foi escrita por Rodrigo Oliveira (2003, p. 14-24). Nesta narrativa, o Prof. Rodrigo narra sua primeira experiência ao tentar trabalhar cálculo mental com seus alunos do 5ª série. Cabe destacar que este foi um desafio assumido por ele, pois nunca havia tido, antes, oportunidade estudar este tema na prática escolar ou no curso de licenciatura. Para isso, leu e discutiu com o grupo alguns textos sobre cálculo mental. Só após esta etapa de estudo, planejou suas aulas, explorando essa temática:

Entrei na sala de aula achando que fazer “conta de cabeça” não seria um atrativo àqueles paladares exigentes. Que sabor isto poderia ter? Eu achava que seria um sabor amargo e repugnante. Falei de minha proposta. Tentei mostrar-me entusiasmado e coloquei um certo tom de desafio: querendo dizer que eles não sabiam fazer “contas de cabeça”. Comentei que meu pai havia sido feirante e, além de bom e honesto vendedor, era exímio na arte de calcular: sempre rápido e certo... Ele nunca precisou de calculadora e, raramente, lápis e papel.

E aí tive minha primeira surpresa: a classe, em silêncio, escutava atentamente minha proposta. Mesmo antes de começarmos a primeira conta, eles se mostravam entusiasmados. Combinamos que a atividade de CÁLCULO MENTAL seria feita em todas as aulas, durante cinco minutos... Outra surpresa: Nunca havia sido tão fácil negociar uma atividade com aquela quinta série!(Hoje 6º ano)(p. 14).

Situação proposta: “ $13 - 8 + 4$ ”

Estratégia surgida em classe “ $13 - 12 = 1$ ”

Contexto:

Neste dia, fizemos contas envolvendo adições e subtrações numa mesma expressão. Os alunos estavam compenetrados porque as expressões tinham até cinco números sendo operados, e isto exigia concentração. Quando um aluno respondeu, vários tentaram alertá-lo do equívoco. Porém, ele era tão firme, em seu argumento, que começou a convencer os outros que era a resposta correta. Ele só foi convencido que a resposta era outra, quando um aluno disse “Se perco 8 e ganho 4, significa que perdi 4. Assim a conta fica $13 - 8 + 4 = 13 - 4 = 9$. Todos os outros aceitaram essa explicação/argumentação porque sabiam que a resposta era 9... Viva o pensamento flexível...(p. 22)

Meu comentário/reflexão:

Quando o aluno respondeu, perguntei-me “O que faço agora?”... Pego pela surpresa da resposta, sentia-me meio no vácuo (estou usando uma gíria comum entre os adolescentes e acho que não preciso explicar, neste contexto, o significado dela). Como falar que “ $-8 + 4 = -4$ ” para um aluno de quinta série?

Fui salvo por um adorável aluno que disse: “Se perco 8 e ganho 4, significa que perdi 4. Assim a conta fica $13 - 8 + 4 = 13 - 4 = 9$ ”.

Esta não foi a única vez que uma situação me deixa sem saber o que fazer. E muitas outras ainda irão acontecer... Mas o importante é estar disposto a refletir sobre estas situações e tentar, numa próxima ocasião, explorar e problematizar mais adequadamente esses “erros”.

Reflexão no GdS:

[Ao compartilhar esta experiência com o Grupo de Sábado, percebi que] uma grande oportunidade eu perdi!... Este era meu sentimento após a reflexão que fizemos no GdS. Eu poderia ter feito a seguinte pergunta: “Quando a resposta seria correta?”. Esta pergunta poderia levar-nos a uma reflexão sobre a necessidade do uso de parênteses se quiséssemos fazer $13 - (8 + 4)$. Poderíamos explorar também o

sentido associativo dos parênteses. Falar da propriedade associativa, verificando quando ela é válida e quando não é (como neste caso)... Assim, a resposta poderia ser correta se estabelecemos uma outra associação entre os números. Mas para isso seria necessário o uso de parênteses. E, a partir desta reflexão... sei lá onde chegaríamos... (Oliveira, 2003, pp. 22-23).

Podemos perceber, a partir destes recortes, que a narrativa produzida por Rodrigo resultou de um cruzamento entre as modalidades *diário/narrativa* e a *investigação oral-colaborativa*, prevalecendo, entretanto, a modalidade *narrativa*.

Para ilustrar o processo de investigação do tipo **ensaio** combinado com **investigação oral colaborativa do grupo**, vou relatar resumidamente o caso do ensaio da professora Adriana Almeida (2006) que, em 2005, ingressou no GdS para buscar apoio a um problema surgido em sua escola localizada na periferia de Campinas. Adriana havia liderado um grupo de professores da escola que, no final de 2004, decidiu formar, para o ano seguinte, uma *classe especial* de 6ª série (6ª A) constituída exclusivamente por alunos que na 5ª série apresentaram baixo desempenho escolar e que se caracterizavam como desinteressados, com sérias dificuldades de aprendizagem; outros como indisciplinados ou violentos; outros, ainda, defasados em habilidades e conhecimentos escolares básicos. O intuito da formação de uma classe especial era de dar uma atenção diferencial e qualificada a esses alunos. O projeto foi apresentado aos pais dos alunos, os quais deram total apoio à iniciativa da escola.

Ao iniciar o ano letivo de 2005, a *classe especial* (6ª A) funcionou com certa normalidade até o segundo mês. Mas, aos poucos, os próprios alunos desta classe passaram a perceber sua condição de alunos inferiores aos demais, indesejados e discriminados. Os próprios alunos faziam comentários tais como "a gente é especial; esta classe é dos burros; ninguém gosta da gente..." (Almeida, 2006, p. 98). Além disso, logo perceberam que recebiam um conteúdo diferente e inferior às demais sextas séries da escola. Isso de certa forma levou os alunos a assumirem, de um lado, sua baixa produtividade, reforçando sua identidade de alunos fracassados e rejeitados pelo sistema escolar e, de outro, uniram-se para questionar a escola, sobretudo a forma como foram segregados em um espaço isolado dos demais alunos da escola. Muitos desses alunos, quando compareciam às aulas, protestavam e resistiam ao projeto, perturbando os que queriam estudar, ou permaneciam em classe apenas de corpo presente, recusando-se a se engajar nas atividades educativas, por mais que os professores tentassem desenvolver algo diferente e instigante.

De outra parte, alguns professores da 6ª A, que não assumiram o projeto juntamente com os outros professores, não escondiam seu desconforto e revolta ao lecionar para tais alunos. Esses conflitos exacerbaram ainda mais as representações negativas que esses professores tinham desses alunos, pois estes passaram a ser vistos como responsáveis pela sua condição de alunos irresponsáveis, fracassados, violentos, bandidos etc. Chegavam a dizer aos próprios alunos que não foram formados para dar aulas para alunos como eles. Assim, uma sinergia negativa tomou conta dessa classe que, após três meses de aula, o número de alunos da 6ª A ficaria bastante reduzido, além de constituir um ambiente nada favorável à participação e aprendizagem dos alunos.

A professora de matemática Adriana Almeida procurou, então, o Grupo de Sábado para buscar apoio, relatando o problema que vivia na escola. Além de integrar-se ao GdS,

um estagiário da licenciatura em matemática da Unicamp estabeleceu parceria com a professora Adriana, com o intuito de colaborar na busca de compreensão e tratamento do problema. O estagiário procurou, inicialmente, conhecer melhor os alunos, tentando identificar seus desejos, sonhos de futuro, preferências culturais e representação de escola e de educação. Não demorou para perceber que a classe gostava de *hip-hop* e *rap* e não das aulas oferecidas pela escola. Alguns alunos dessa classe eram admirados pela comunidade de alunos por suas coreografias ao dançar *hip-hop*. Como já conhecia um pouco esse movimento, o estagiário começou a conversar com eles sobre o assunto, conquistando, assim, a confiança da turma. Essa aproximação, inclusive, rendeu alguns *rap* que problematizavam a escola, o estudo escolar e a matemática.

Para colaborar e compreender melhor o problema, o GdS buscou alguma literatura pertinente que tratasse de alunos com fracasso escolar e de classes heterogêneas marcadas pela diversidade cultural. O texto de Dayrell (1996) – *A escola como espaço sócio-cultural* – e o livro de Luiza Cortesão (2000) – *O arco-íris da sala de aula* – foram fundamentais para compreender e mudar radicalmente a visão da professora Adriana e do grupo acerca desses alunos e de classes heterogêneas. Isso porque, segundo Cortesão (2000),

...todos nós fomos socializados, desde há longos anos, a olhar os alunos como 'devendo' ser todos idênticos, em termos de comportamento e saberes. Uma boa parte dos professores está afetada de uma dificuldade de se dar conta de ver as cores do arco-íris sociocultural presente na sua sala de aula. Sofre de daltonismo cultural e vê a turma nos tons cinzentos da normalidade. Assim sendo, tudo o que é diferente poderá passar a ser olhado como anormal, mesmo como errado (p.6).

A professora Adriana, a partir das análises e interpretações colaborativas e orais no/do GdS, as quais foram gravadas, passou a sistematizar sua experiência docente junto a 6ª A, tendo produzido **um ensaio** que foi novamente lido e discutido no GdS – recebendo novas interpretações e compreensões – sendo depois publicada do terceiro livro do grupo (Fiorentini & Cristovão, 2006). Em seu ensaio, Adriana relata suas reflexões e lições extraídas com a experiência. Eis uma pequena amostra do ensaio:

O agrupamento destes alunos numa sala (6ª A) gerou uma situação desafiadora e até aterradorante, pois tínhamos medo da imposição que os alunos faziam; medo de errar e de não conseguir, além do medo de excluí-los. Afinal, verificamos que eles não eram alunos-tipo ou o clientes-ideais (Cortesão, 2000, p. 4), comportados, estudiosos, corteses ou aplicados que geralmente idealizamos. [...]

Acredito que subestimamos os alunos da 6ªA. Pensávamos que seria fácil trabalhar com todos juntos numa sala, impondo um único modo de vê-los e tratá-los, ou seja, atribuindo-lhes as características de alunos com dificuldade de aprendizagem e relativamente velhos para a série em que se encontravam. Quando estavam na 5ªC acabaram por inspirar-nos medo. Medo porque não eram cinzentos, não eram todos iguais; ou seja, pareciam heterogêneos demais para o nosso gosto. Esse medo não foi exclusividade de um ou outro professor da sala, mas sim de todos (todos mesmo!) que ali lecionaram (Almeida, 2006, pp. 100-101).

A classe especial continuou a funcionar até o final do ano de 2005, porém foram feitas algumas tentativas de trabalho diferenciado com esses alunos, visando à inclusão escolar dos mesmos, sobretudo o enfrentamento e superação de suas dificuldades linguísticas, conceituais e procedimentais em relação às quatro operações numéricas. O estagiário e a professora Adriana desenvolveram um trabalho com o ábaco, tendo conseguido uma participação significativa dos alunos. Outras atividades foram desenvolvidas, como a do

estagiário que tentou desenvolver um projeto que articulava matemática com “hip-hop” e “rap”, afinal, através dessas manifestações artístico-musicais, os alunos costumavam expressar suas críticas à escola, à forma como eram segregados, à forma como aprendiam e à sociedade burguesa que os oprimia. No final de 2005 foi possível evidenciar alguns avanços no processo de leitura e escrita e de cálculo desses alunos.

Os professores da escola passaram a perceber que, ao invés de reprimir, domesticar e homogeneizar esses alunos, era preciso ouvir os desejos e projetos de vida desses alunos, considerar a heterogeneidade e a singularidade cultural dos mesmos, tomando-as não como um problema a ser eliminado, mas como um desafio a ser explorado e aproveitado pelos professores. O desafio, portanto, consistia em fazer daquela classe um espaço efetivo de aprendizagem e de produção e negociação de significados e saberes, de modo que cada aluno pudesse expressar seus sentidos, suas interpretações, suas conjecturas e argumentações. Esta parecia ser uma possibilidade de promover a inclusão escolar de alunos provenientes de diferentes contextos sócio-culturais, sem condicioná-los a um modelo homogeneizador de escolarização.

O desafio do trabalho docente, para classes como essas, segundo avaliação da professora Adriana, é que *“esses alunos não querem aulas monótonas. Eles falam e andam o tempo todo pela sala. Assim, atividades que os envolvam, que os coloquem como sujeitos ativos, tendem a produzir mais efeito... São bem-vindas atividades que exploram o uso de recursos didáticos como fita métrica, régua, calculadoras, ábaco...”* (memórias do GdS, agosto de 2005).

Este caso nos mostra que não é uma tarefa fácil trabalhar com a diversidade cultural. É um saber que exige esforço coletivo de todos os participantes do processo de ensino, incluindo os próprios alunos os quais precisam ser ouvidos pelos professores. Os alunos têm muito a dizer sobre seus sonhos, sobre o que gostam de fazer, sobre seus projetos e valores. Esse é um saber que se constrói principalmente no seio das práticas escolares, demandando, para isso, pesquisa e muita reflexão de todos os envolvidos. Os saberes teórico-científicos produzidos nas academias, nesse contexto, continuam a ter valor enquanto instrumentos de compreensão da realidade. Porém, deixam de ser aqueles que definem ou regem como devem ser as práticas educativas.

Concluindo este caso, podemos dizer que a análise dessa experiência no GdS mostrou que, se do ponto de vista pedagógico, a experiência de segregar em uma classe isolada os alunos não-ideais foi uma iniciativa equivocada e mal-sucedida, do ponto de vista investigativo e da aprendizagem dos professores, esta foi, como diria Larrosa (1996), uma *experiência autenticamente formativa* para todos nós, pois aprendemos a ver com outros olhos as singularidades culturais e sociais de nossos alunos. Entretanto, um novo desafio emergia para o GdS: como promover uma prática pedagógica inclusiva com classes heterogêneas? Que prática pedagógica em matemática poderia favorecer a emergência de um ambiente de aprendizagem que permita dar voz e vez a todos os alunos? Como cada aluno, a partir de seu mundo, de sua história de vida, dos conhecimentos que traz ou mobiliza, pode constituir-se co-produtor da cultura escolar, da cultura matemática de sua classe? (Fiorentini, 2010_b)

Por outro lado, os interesses investigativos dos acadêmicos ou formadores que participam do grupo têm incidido sobre os processos e conteúdos da aprendizagem e/ou do desenvolvimento profissional dos docentes que participam de uma comunidade de aprendizagem e investigação. Outro foco de interesse de pesquisa dos acadêmicos

são as pesquisas e os conhecimentos produzidos pelos professores sobre suas práticas e o papel ou contribuição da colaboração nesse processo. Esses estudos consistem geralmente em revisões sistemáticas de pesquisas e de práticas de reflexão, análise e escrita dos professores.

Os primeiros estudos de revisão sistemática de pesquisas têm sido denominados pela literatura de *estado da arte* da pesquisa ou *estado do conhecimento* de um determinado campo de estudo, envolvendo geralmente um grande número de trabalhos e buscando descrever aspectos ou tendências gerais da pesquisa em um determinado campo de conhecimento.

A *metanálise qualitativa* surge como modalidade de revisão sistemática de estudos de natureza qualitativa, podendo ser um estudo profundo, envolvendo um número reduzido de trabalhos investigativos. Os resultados desses estudos podem ser integrativos, cruzados ou contrastados com o intuito de produzir resultados mais amplos ou gerais. Em Fiorentini e Lorenzato (2006), caracterizamos a *metanálise* como uma modalidade de pesquisa que objetiva desenvolver uma “revisão sistemática de um conjunto de estudos já realizados, em torno de um mesmo tema ou problema de pesquisa, tentando extrair deles, mediante contraste e inter-relacionamento, outros resultados e sínteses, transcendendo aqueles anteriormente obtidos” (p. 71). Os primeiros estudos metanalíticos em educação matemática foram desenvolvidos pelo grupo GEPFPM.

Mais recentemente, final da década de 1990, surge na literatura internacional, uma nova denominação para a revisão sistemática de pesquisas qualitativas que é a *metassíntese*. A sistematização dessa modalidade de pesquisa recebeu a contribuição da Fundação Cochrane, através do “Qualitative Research Methods Working Group” (UK).

A *metassíntese* qualitativa visa produzir interpretações ampliadas de resultados ou achados de estudos qualitativos obtidos por estudos primários (como são as dissertações, teses e as pesquisas do professor), os quais são selecionados atendendo a um interesse específico do pesquisador acerca de um fenômeno a ser investigado e/ou teorizado (Barroso et al., 2003). Ou seja, trata-se de uma de meta-interpretação que consiste na interpretação do pesquisador sobre as interpretações produzidas por estudos primários, visando produzir uma outra síntese explicativa ou compreensiva sobre um determinado fenômeno ou tema de interesse.

Ao longo dos 11 anos de existência do Grupo de Sábado, foram desenvolvidos vários estudos de sistematização do tipo *metanálise* ou *metassíntese*. Este é o caso, por exemplo, dos estudos de Pinto (2002) – que investigou o processo de constituição profissional de três professores do GdS que produziram narrativas sobre suas experiências em sala de aula, isto é, sobre o processo de vir a ser professor–escritor – e de Jiménez (2002), de Jiménez e Fiorentini (2005) e de Fiorentini (2006) que investigaram a contribuição da reflexão coletiva e da investigação sobre a prática no processo de desenvolvimento dos professores participantes:

Nossa investigação mostrou a importância da reflexão coletiva, para os professores escolares e para os acadêmicos. Além disso, quando foram levadas em conta, nesses encontros reflexivos, também as vozes dos alunos dos professores escolares, as discussões tornaram-se mais ricas e “problematizadoras”, contribuindo para que os processos de (re)significação e de reciprocidade fossem mais significativos. Mas os melhores elementos de reflexão e de (re)significação de saberes e de

reconhecimento e compreensão da complexidade da prática escolar do ensino da matemática aconteceram quando os professores escolares produziram registros reflexivos sobre as argumentações dos alunos e os transformaram em objeto de discussão do Grupo (Jiménez & Fiorentini, 2005, p. 171-172).

Os estudos na modalidade de metassíntese que temos desenvolvido recentemente (Fiorentini, 2009 e 2010_a) e Fiorentini et al, 2011) sobre grupos colaborativos de investigação, como o GdS, têm evidenciado que os professores, ao participarem das práticas reflexivas e investigativas do grupo de pesquisa, tornam-se membros legítimos da comunidade investigativa, sendo o desenvolvimento profissional e a melhoria de sua prática docente uma consequência dessa participação. Os professores, ao desenvolverem a pesquisa de campo na escola, observam, registram e narram práticas de sala de aula, aprendem a interpretá-las, analisá-las e a perceber as dimensões educativas subjacentes.

Nesse processo, não aprendem apenas a como lidar e promover tais práticas. Aprendem também a estabelecer uma relação mais exploratória e problematizadora dos conhecimentos escolares, possibilitando o desenvolvimento de uma prática interativa e construtiva com os alunos em relação à aprendizagem matemática. Desenvolvem uma postura investigativa em relação à sua própria prática, documentando episódios de aula, registros e produções dos alunos. Tornam-se, assim, professores autores, escritores e produtores da cultura de seu campo profissional.

Para Cochran-Smith e Lytle (1999), o conhecimento que os professores deveriam adquirir e desenvolver para ensinar pode ser produzido quando eles transformam suas próprias salas de aula como campo de investigação intencional, ao mesmo tempo que tomam como material gerador de questionamento e interpretação, os conhecimentos e teorias produzidos por outras comunidades investigativas. Os professores aprendem quando geram conhecimento local a partir da prática, em comunidades de investigação, teorizando e construindo seu trabalho de forma a conectá-lo às questões sociais, culturais e políticas. Ou seja, a pesquisa do professor é uma maneira de problematizar, compreender e, portanto, de conhecer localmente as práticas educativas.

Nessa perspectiva, o conhecimento é inseparável do sujeito que conhece. As salas são entendidas como local de investigação, bem como os coletivos escolares e as comunidades de investigação. Nesses espaços, os professores problematizam seu próprio conhecimento, bem como o conhecimento e a prática dos outros. Ou seja, o conhecimento é construído coletivamente em comunidades locais interconectadas com as mais amplas ou globais. Todos aprendem uns com os outros, onde não se sobressai "experts".

5 Concluindo...

Como pudemos descrever brevemente neste texto, a constituição de comunidades críticas e colaborativas, envolvendo formadores, pesquisadores, professores e futuros professores, que assume a pesquisa como postura e prática social, representa um contexto rico e poderoso de desenvolvimento profissional, de transformação das práticas pedagógicas e curriculares, de produção de conhecimentos e de uma nova cultura de ensinar e aprender matemáticas nas escolas. E as práticas de pesquisa dessas comunidades in-

investigativas locais não se limitam apenas a realizar estudos empíricos. Os professores desenvolvem também, como já nos sinalizaram Cochran-Smith & Lytle (2002), ensaios teóricos ou conceituais sobre a vida da escola. Ensaios que resultam de estudos de sistematização e teorização das práticas pedagógicas, situando-as em um contexto social, político e cultural, e questionando os pressupostos e as características sócio-culturais das práticas vigentes e inovadoras de ensinar e aprender nas escolas.

Nesse processo de investigar a própria prática, os professores, em comunidades investigativas locais, se desenvolvem continuamente e aprendem a partir do aprendizado dos alunos. Além disso, desenvolvem também um campo científico próprio, interligado ao seu campo profissional, e um repertório de práticas educativas fundamentadas na própria prática profissional. Isso habilita os profissionais do ensino a se constituírem, ao mesmo tempo, em formadores e aprendizes, com autonomia para estabelecer interlocução com outras comunidades, como a dos matemáticos e a dos educadores em geral, apropriando-se criticamente do que é pertinente e reinventando o que não atende às necessidades formativas e emancipativas dos jovens e das crianças de sua escola. E, nesse sentido, aprendem e evoluem também as comunidades docentes à medida que os resultados dos estudos são publicados, discutidos e validados publicamente pela própria comunidade.

Os formadores da universidade também aprendem ao participar dessas comunidades investigativas, pois, ao investigarem o desenvolvimento dos professores em contextos de práticas colaborativas e investigativas, se apropriam de uma cultura profissional construída a partir das práticas escolares e problematizam e resignificam seus saberes e concepções acerca das práticas de formação docente e do modo como podem iniciar os futuros professores nas práticas investigativas com outros professores. Nesse sentido, o foco privilegiado de pesquisa dos formadores pode ser sua prática de formador junto a essas comunidades ou em práticas de formação de futuros professores, sobretudo quando tentam proporcionar a eles as bases conceituais e metodológicas que os habilitam a se constituírem pesquisadores de sua própria prática, tendo a colaboração de outros professores. Ou seja, os formadores e os professores da escola, investigando juntos, constroem novos modos de ensinar e aprender, engajando os alunos da licenciatura e da escola como parceiros e co-responsáveis pela construção de novas práticas de aprendizagem (Fiorentini, 2010_a).

6 Referências Bibliográficas

- Almeida, A. C. (2006). Uma tentativa de trabalho diferenciado com alunos de 6ª série marcados pelo fracasso escolar. In: Fiorentini, D., Cristovão, E. M. (Org.) *Histórias e investigações de/em aulas de matemática*. Campinas: Alínea Editora, pp.93-104.
- Bakhtin, M. (2003) *Estética da criação verbal*. Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes.
- Barroso et al. (2003). Challenges of Searching for and Retrieving Qualitative Studies. *West Journal Nurs.* 25(2): 153-178.
- Carr, W., & Kemmis, S. (1988). *Teoría crítica de la enseñanza: La investigación-acción en la formación del profesorado*. Barcelona: Martínez Roca.

- Charlot, B. (2002). Formação de professores: A investigação e a política educacional. In: Pimenta, S. G., Ghedin, E. (Org.). *Professor reflexivo no Brasil: Gênese e crítica de um conceito*. São Paulo: Cortez.
- Cochran-Smith, M. & Lytle, S. L. (1999). Relationships of knowledge of practice: teacher learning in communities. *Review of Research in Education*, 24, 249-305.
- Cochran-Smith, M. & Lytle, S. L. (2002). *Dentro/Fuera: enseñantes que investigan*. Madrid: Ediciones Akal S.A.
- Cortesão, L. (2000). *O Arco-Íris na Sala de Aula*. Lisboa: Editora Celta.
- Cristovão, E. M. (2007). *Investigações matemáticas na recuperação de ciclo II e o desafio da inclusão escolar*. (Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas). Campinas: FE/Unicamp.
- Dayrell, J. (1996). A escola como espaço sócio-cultural. In: Dayrell, J. (org.). *Múltiplos olhares sobre educação e cultura*. Belo Horizonte: Editora da UFMG.
- Fiorentini, D. (2006). Uma história de reflexão e escrita sobre a prática escolar em matemática. In: Fiorentini, D.; Cristovão, E.M. (Org.). *Histórias e Investigações de/lem Aulas de Matemática*. Campinas: Alínea Editora, pp. 13-36.
- Fiorentini, D. (2006). Uma história de reflexão e escrita sobre a prática escolar em matemática. In: Fiorentini, D.; Cristovão, E. M. (org.). *Histórias e Investigações de/lem Aulas de Matemática*. Campinas: Alínea.
- Fiorentini, D. (2009). Quando académicos da universidade e professores da escola básica constituem uma comunidade de prática reflexiva e investigativa. In: Fiorentini, D; Grando, R.C.; Miskulin, R.G.S. (org.). *Práticas de formação e de pesquisa de professores que ensinam matemática*. Campinas: Mercado de Letras, pp. 233-255.
- Fiorentini, D. (2010_a). Desenvolvimento Profissional e Comunidades Investigativas. In: Dalben, A. et al. (Org.). *Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente: Educação ambiental, Educação em ciências, Educação em espaços não-escolares, Educação matemática*. Belo Horizonte: Ática, pp. 570-590.
- Fiorentini, D. (2010_b). Relações entre a formação docente e a pesquisa sobre os processos de conhecimento e a prática dos professores. In: Hagemeyer, R.C.C. (Org.). *Formação docente e contemporaneidade: referenciais e interfaces da pesquisa na relação universidade-escola*. Curitiba: Editora da UFPR, pp. 23-51.
- Fiorentini, D. et al. (2011). Interrelations between teacher development and curricular change: a research program. In: Bednarz, N.; Fiorentini, D.; Huang, R. (Eds.). *International Approaches to Professional Development for Mathematics Teachers: Explorations of innovative approaches to the professional development of math teachers from around the world*. Canada: University of Ottawa Press.
- Fiorentini, D. & Cristovão, E.M. (Org.) (2006). *Histórias e Investigações de/lem Aulas de Matemática*. Campinas: Alínea Editora.
- Fiorentini, D. & Lorenzato, S. (2006). *Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos*. Campinas: Autores Associados.
- Fiorentini, D. & Nacarato, A. M. (2005). Investigando e teorizando a partir da prática a cultura e o desenvolvimento de professores que ensinam matemática. In: Fiorentini, D., Nacarato, A. M. (Org.) *Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática*. São Paulo: Musa Editora, pp. 7-17.

- Fiorentini, D. & Jiménez, D. (Org.) (2003). *Histórias de aulas de matemática: compartilhando saberes profissionais*. Campinas: Editora FE/Unicamp.
- Freitas, M.T.M. et. al. (2005). O Desafio de Ser Professor de Matemática Hoje no Brasil. In: Fiorentini, D.; Nacarato, A. M. (Org). *Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática*. São Paulo: Musa Editora, pp. 89-105.
- Fullan, M. & Hargreaves, A. (1997). *Hay algo por lo que merezca la pena luchar en la escuela? Trabajar unidos para mejorar*. Sevilla: M.C.E.P.
- Jiménez, A. (2002). *Quando professores de Matemática da escola e da universidade se encontram: Re-significação e reciprocidade de saberes*. (Tese de Doutorado, Unicamp). Campinas: FE/Unicamp.
- Larrosa J. (1996). Leitura, experiência e formação. In: Costa, M. V. (Org). *Caminhos investigativos: novos olhares na pesquisa em educação*. Porto Alegre: Mediação, pp. 134-161.
- Lave, J. (2001). La práctica del aprendizaje. In: Chaiklin, S., Lave, J. (Ed.). *Estudiar las practicas: perspectivas sobre actividad y contexto*. Buenos Aires: Amorrortu editores, pp. 15-45.
- Lave, J.; Wenger, E. (1991). *Situated learning: legitimate peripheral participation*. Cambridge: University Press.
- Lüdke, M., & Boing, L.A. (2004). Caminhos da profissão e da profissionalidade docentes. *Educacao & Sociedade*, 25 (89), 159-1180.
- Oliveira, R. L. (2003). *E o amargo vira doce... Fazendo contas de cabeça*. In: Fiorentini, D.; Jiménez, D. (Org.). *Histórias de aulas de matemática: compartilhando saberes profissionais*. Campinas: Editora FE/Unicamp.
- Pinto, R. A. (2002). *Quando professores de matemática tornam-se produtores de textos escritos*. (Tese de Doutorado, Unicamp). Campinas: FE/Unicamp.
- Reis, M. E. T. & Fiorentini, D. (2009). Formação profissional de professores de matemática em serviço e políticas públicas. *Zetetiké*, 17, nº temático, p. 123-150. Disponível em: <http://www.fe.unicamp.br/zetetike/viewarticle.php?id=199>.
- Schön, D. (1992). Formar professores como profissionais reflexivos. In: Nóvoa, A. (cord.). *Os professores e sua formação*. Lisboa: Dom Quixote.
- Tardif, M. (2002) *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis: Vozes, 2002.
- Wenger, E. (2001). *Comunidades de prática: aprendizagem, significado e identidade*. Barcelona: Paidós.