



# Relações entre Teoria e Prática na Educação Matemática: lentes diferentes<sup>12</sup>

## Relationships between Theory and Practice in Mathematics Education: different lenses

Stephen Lerman<sup>3</sup>

*Tradução: Antonio Olimpio Junior<sup>4</sup>*

### Resumo

De um ponto de vista sociológico, a Educação pode ser entendida como um tipo particular de campo intelectual – o que Basil Bernstein chama de “região” – que se inspira em vários discursos teóricos (em nosso caso, Matemática, Psicologia, Sociologia, etc.) e se volta na direção da prática (o ensino e a aprendizagem de Matemática). Se tomarmos seriamente a noção de contextualização de conceitos/ações, dentro das práticas sociais, seremos obrigados a perceber uma lacuna entre teoria (desenvolvida pela comunidade de pesquisa) e prática (que ocorre em sala de aula). Transportar qualquer conceito/ação de uma prática social para outra é um processo de recontextualização, por meio do qual aquelas concepções/ações sofrem mudanças. Neste artigo, eu desenvolverei esta lente mais além e discutirei suas implicações para o nosso trabalho como pesquisadores e professores.

### Abstract

From a sociological point of view, education can be seen as a particular kind of intellectual field, what Basil Bernstein calls a ‘region’, drawing on a number of theoretical discourses (in our case mathematics, psychology, sociology, etc.) and turning a face towards practice (the teaching and learning of mathematics). If we take the notion of contextualisation of concepts/actions within social practices seriously, then we must see a gap between theory (developed in the research community) and practice (taking place in the classroom). Transporting any concept/action from one social practice to another is a process of recontextualisation, in which those concept/actions undergo change. In my presentation, I will develop this lens further and discuss the implications for our work as researchers and teachers.

<sup>1</sup> Digitalizado por Ana Paula Purcina Baumann e Marli Regina dos Santos.

<sup>2</sup> Este artigo foi apresentado originalmente como contribuição do Prof. Dr. Stephen Lerman (South Bank University, Londres) às discussões do GT-9 Processos Cognitivos e Lingüísticos na Educação Matemática, durante o II Seminário de Pesquisa em Educação Matemática - II SIPEM, Santos/2003, promovido pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática - SBEM.

<sup>3</sup> Pesquisador da London South Bank University (lermans@lsbu.ac.uk)

<sup>4</sup> Doutorando em Educação Matemática da UNESP – Rio Claro.

## **Introdução**

Pesquisa é, em geral, uma atividade realizada por pesquisadores ligados às universidades. As áreas da pesquisa em Educação, e da pesquisa em Educação Matemática como sub-área, são constituídas por uma comunidade social particular (na verdade, várias comunidades que, progressivamente, vão se fragmentando com o tempo) cujas normas, valores e formas de atividade têm sido estudadas (p. ex., LERMAN; XU, TSATSARONI; 2003) Neste artigo, eu começarei examinando sua natureza e focarei, em particular, as relações entre teoria e prática enquanto se manifestam nas produções de pesquisa desta comunidade. Neste sentido, eu me inspirarei em alguns dos resultados de um projeto de pesquisa em andamento. Discutirei, em seguida, as pesquisas produzidas por professores, na medida em que as relações entre teoria e prática neste domínio são bastante diferentes. Todavia, aquelas relações são problemáticas também.

## **A Comunidade de Pesquisa**

“A pesquisa educacional é localizada em uma *comunidade* de produção de conhecimento” (USHER, 1996, p. 34). A concessão de bolsas de pesquisa, a escolha de candidatos ao doutoramento, o exame e a concessão de doutorados, o aceite ou rejeição de artigos para conferências ou periódicos são julgamentos produzidos por pessoas. De tempos em tempos, os valores, estilos e acessibilidade (ou não) desses guardiões da comunidade para novas (ou velhas) teorias mudam, conforme as pessoas progridem ou desenvolvem suas próprias idéias. É um lugar-comum dizer que pesquisadores em Educação Matemática estão engajados em uma ciência social, sempre uma atividade hermenêutica, embora sociólogos do conhecimento científico tenham convincentemente demonstrado por que este é também o caso da Ciência Natural (BIAGIOLI, 1999). Cada editor/consultor/examinador tem seus próprios interesses, preocupações e sua própria trajetória de desenvolvimento como pesquisador, e essas experiências são refletidas no modo como ele lê uma pesquisa, o que considera válido e, portanto, o que permitirá adentrar pelos portões desta particular disciplina acadêmica. Ao mesmo tempo, as tendências em orientações

teóricas/empíricas/oficiais na pesquisa dentro da academia também afetam a maneira como os revisores as lêem e, conseqüentemente, a quais pesquisas o acesso será permitido. Naturalmente, a revisão de artigos por três pessoas, com moderação subsequente pelo editor, ou o comitê de programa, no caso das conferências, e o exame de doutorados por mais de um examinador têm o efeito de diminuir o ritmo e suavizar as arestas das mudanças. A escolha de pessoas e os padrões de mudança também podem ser influenciados pelo fato de que os *papers* são para uma conferência e não para um periódico com *referee*, ou vice-versa, o que configura, portanto, práticas de julgamento diferentes. Além disso, há as circunstâncias materiais do local do evento, o provável número de *papers* sendo submetidos, ou a origem do periódico, na medida em que isto afeta seu apelo internacionalmente, e assim por diante.

Essa imagem se torna mais complicada a partir do momento que consideramos que a publicação educacional, que é um agente nevrálgico no processo de validação, autorização e disseminação das produções de pesquisa, tem múltiplas dependências resultantes da: sua função simbólica de controle (especialização em recursos discursivos que moldam as consciências); sua posição dentro do campo cultural, embora induzido/limitado por imperativos econômicos; e sua localização hierárquica na divisão do trabalho – não apenas como *difusores*, mas também como *modeladores* do conhecimento, no sentido de que elas influenciam o que conta como desenvolvimento ou mudança dentro das ciências (BERNSTEIN, 1990, p. 133-145).

Podemos dizer que o campo da pesquisa educacional tem duas “faces”, uma voltada para a teoria e outra para a prática. Bernstein (2000, p. 52) refere-se a estas mais como regiões do que como campos. Neste sentido, somos como a medicina. As questões de pesquisa são geradas em relação à prática e, nesses tempos de crescente responsabilidade na prestação de contas da pesquisa educacional, somos julgados pela “relevância” dos resultados da pesquisa para o contexto da prática (de qualquer forma, a “relevância” é estipulada). Para que seu trabalho seja considerado uma pesquisa, os pesquisadores se apóiam em literaturas e teorias oriundas tanto do próprio campo da pesquisa como de outros, adjacentes a ele. Isto se verifica de maneira crescente na pesquisa em Educação Matemática. Com o apoio de Bernstein, mais adiante, podemos ver a pesquisa em Educação

Matemática como uma série de posições, tal como uma estrutura de conhecimento horizontal. Vemos, assim, novas teorias se posicionando, em geral, ao lado de outras e não as substituindo, como deveríamos esperar no desenvolvimento de teorias em Ciência.

Brown e Dowling (1998) descrevem pesquisa como uma conversa ou uma interrogação entre campos teóricos e um campo empírico. Assim, eles querem dizer que são obrigações da pesquisa definir o(s) quadro teórico(s) que será(ão) usado(s) para examinar uma questão de pesquisa, limitar o quadro empírico dentro do qual a pesquisa será conduzida, utilizar o quadro teórico para desenvolver uma descrição do empírico e usar os resultados empíricos para questionar e desenvolver a teoria. Na verdade, precisamos falar sobre dois tipos de descrição, ou dois níveis. O primeiro está preocupado em desenvolver categorias ou indicadores para a leitura de dados, o que é chamado de linguagem externa de descrição, e o segundo, em desenvolver uma linguagem interna que está voltada para dizer algo sobre a questão de pesquisa. Ilustrarei o esquema desses autores apresentando resultados de um projeto de pesquisa recente de minha autoria, no qual este esquema foi utilizado na observação da natureza da comunidade de pesquisa em Educação Matemática.

Para capturar descrições amplas da natureza dessa comunidade, é necessário um estudo sistemático sobre como as produções de pesquisa e as identidades dos pesquisadores se desenvolvem. Assim sendo, engajamo-nos em um projeto<sup>5</sup> para examinar os procedimentos de pesquisa do International Group for the Psychology of Mathematics Education (PME), os artigos no Educational Studies in Mathematics (ESM) (LERMAN; XU; TSATSARONI, 2003) e o Journal for Research in Mathematics Education (JRME) de 1990 a 2001. Além disso, entrevistamos os editores-chefes desses dois periódicos. Em Morgan, Tsatsaroni e Lerman (2002) discutimos duas questões relativas ao campo da pesquisa em Educação Matemática: seu status dentro dos estudos educacionais e, conseqüentemente, dentro do campo geral da produção intelectual; e a forma como esse conhecimento é organizado, ou seja, sua estrutura interna (MORGAN et al., 2002, p. 450).

---

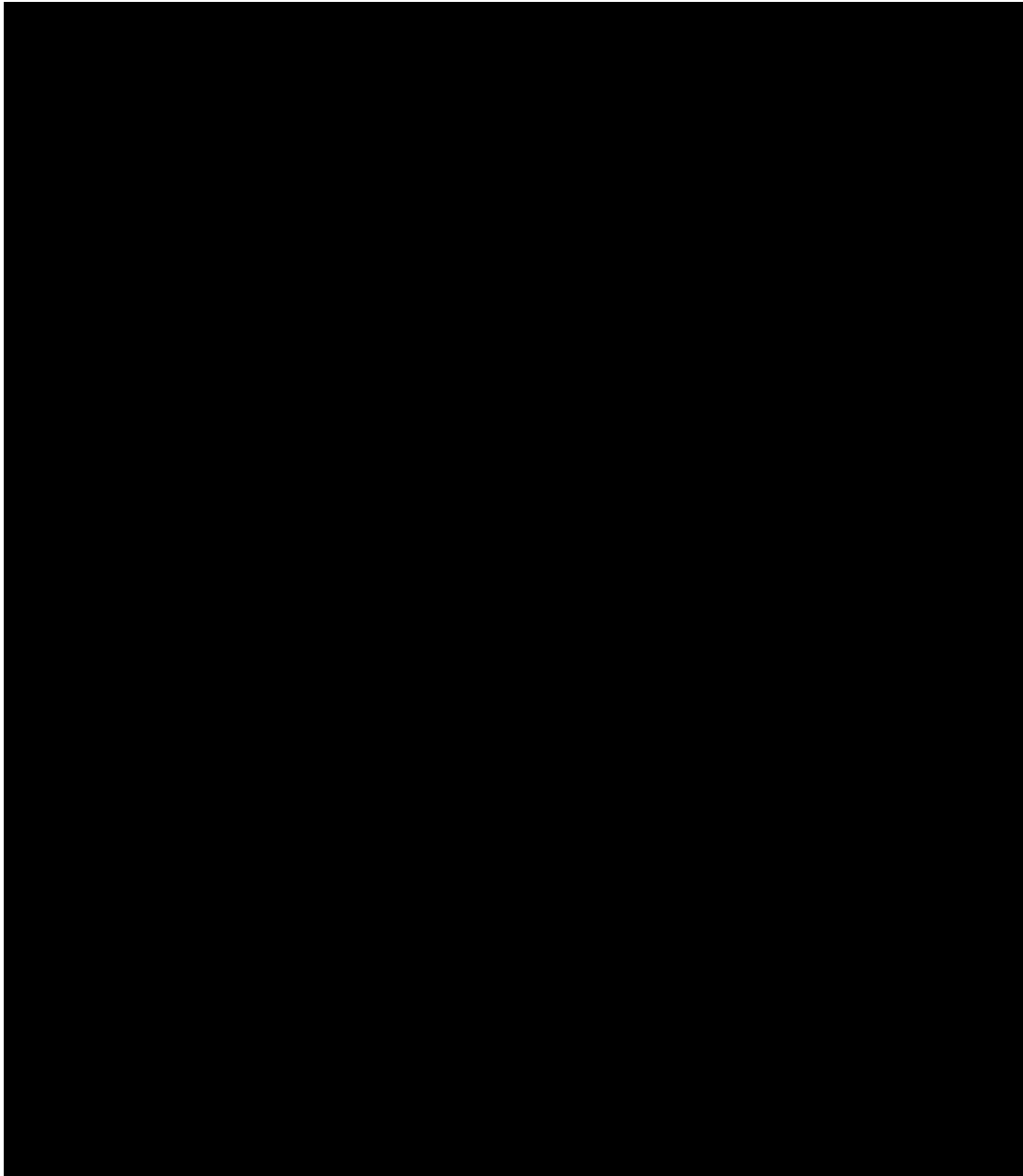
<sup>5</sup> O projeto, que começou em outubro de 2001, é apoiado pelo Economic and Social Research Council (Conselho de Pesquisa Econômica e Social) do Reino Unido, projeto N° R000223610. Seu título completo é: "A produção de teorias de ensino e aprendizagem de Matemática e suas recontextualizações na educação de professores e no treinamento de pesquisa em Educação. Para maiores informações, acesse: <http://myweb.lsbu.ac.uk/~lermans/ESRCProjectHOMEPAGE.html>

Nosso estudo focalizou principalmente este último objetivo, ainda que reconhecendo que é esperado que o anterior neste se inscreva. À medida que ele tem se desenvolvido, temos nos preocupado, particularmente, em examinar como os movimentos em modelos diferentes de pedagogia ocorrem, no mesmo ritmo em que mudanças na orientação, estrutura e fronteiras do campo da produção de conhecimento em Educação Matemática são produzidas (MORGAN et al., p. 451). Poderíamos resumir nosso objetivo no projeto de pesquisa estabelecendo a pergunta: Como se organiza o campo da pesquisa em Educação Matemática, enquanto representado pelos papers publicados nos *Proceedings* do PME e nos periódicos ESM e JRME?

Algumas mudanças interessantes têm sido caracterizadas em relação à questão das teorias sobre as quais os pesquisadores se apóiam. As teorias predominantes ao longo do período examinado, para todos os três tipos de textos, são a psicologia tradicional e as teorias matemáticas, mas há uma gama crescente de teorias usadas de outros campos. Depois de uma primeira listagem das teorias utilizadas, a tabela abaixo foi construída a partir das seguintes categorias: estudos psicossociais, Sociologia/Sociologia da Educação/estudos socioculturais & estudos orientados historicamente; Lingüística/Lingüística Social & Semiótica; Filosofia/Filosofia da Matemática; teoria educacional/pesquisa educacional/campos adjacentes de Educação Matemática & Estudos de Currículo. Na tabela, também há campos para o registro dos casos nos quais nenhuma teoria foi usada. Para melhorar a legibilidade, os dados obtidos de cada tipo de material foram agrupados em dois períodos de tempo (1990-1995 e 1996-2001), ainda que tabelas detalhadas ano a ano também estejam disponíveis. O primeiro ponto interessante a notar é que, conforme já mencionado, os campos predominantes, sobre os quais os pesquisadores trabalham, em todos os três jornais, são Psicologia tradicional & teorias matemáticas, embora a porcentagem do JRME, no primeiro período, seja substancialmente menor comparado aos outros dois. Os dois períodos que abarcam *papers* baseados na Psicologia tradicional e Matemática têm decrescido no PME e ESM, mas aumentado no JRME. Conforme se observa na tabela, este resultado deve ser conectado à substancialmente maior porcentagem de *papers* do JRME que demonstram “empiricismo”, isto é, não se apóiam em nenhuma teoria no primeiro período, ao passo que, no segundo, há uma grande diminuição

dos que não se apóiam em teorias. Há também uma queda nos papers do ESM, embora não substancial, e um pequeno crescimento nos do PME que não utilizam teorias, ainda que o número de artigos considerados seja pequeno para autorizar quaisquer hipóteses. O segundo ponto a se destacar é que um bom número de *papers*, em todos os três tipos de textos, se apóiam em teorias psicossociais, incluindo-se aquelas re-emergentes, e que isto provém do aumento no ESM e JRME nos dois períodos, com mínimo decréscimo em textos do PME. Os papers baseados em teorias sociológicas e socioculturais estão também em crescimento, embora estejam todos abaixo dos 12%. Além disso, há um notável crescimento, nos dois períodos, no uso de Lingüística, Lingüística Social e Semiótica, em todos os três tipos de material, embora o número de *papers* nelas baseados seja ainda bastante pequeno. Finalmente, vale notar que pouquíssimos *papers* se baseiam no campo mais amplo da Teoria Educacional e Pesquisa e sobre campos adjacentes de Educação Matemática e Estudos de Currículo, e se os há, as porcentagens estão caindo.

A discussão de como as teorias são usadas é uma pequena parte do primeiro nível de análise dos dados em nosso projeto, escolhido devido a sua relevância para este painel de debates. Em um segundo nível, tentamos desenvolver uma linguagem para modelar o estado da comunidade de pesquisa como uma resultante de nossa análise dos dados. Novamente, apenas um breve apanhado será oferecido aqui. As características das atividades que nossos dados ilustram podem ser mapeadas sobre dois eixos, representando quatro posições, que constituem o nosso modelo: *intelectual acadêmico*, *carreira acadêmica*, *intelectual público e educador-professor*. É desnecessário dizer que não se pode esperar encontrar posições puras em nossos dados. Nossas evidências mostram que a posição de educador-professor é dominante, ou seja, a maior orientação das produções de pesquisa na comunidade é um reflexo das funções duais, às quais, quase todos nós servimos: espera-se que atuemos, ao mesmo tempo, como pesquisadores e formadores de professores.



Dado este retrato da pesquisa em nosso projeto, pretende-se capturar algo da natureza da comunidade de pesquisa, de maneira a destacar suas formas de prática. Mencionei acima que não deveríamos imaginar que a comunidade seja de alguma forma unificada. Primeiramente – e a isso tem sido dada uma grande atenção em nosso projeto – embora a maior lealdade dos pesquisadores em Educação Matemática seja dedicada aos periódicos e conferências dentro da comunidade – tais como aquelas que escolhemos

examinar em nosso projeto – todos nós nos posicionamos dentro dos departamentos de Educação com interesses diversos. De vez em quando, portanto, é importante para nós e para nossas carreiras publicar em outros periódicos, tais como aqueles focados em, por exemplo, Avaliação, Política, Sociologia da Educação ou Psicologia. Este fato certamente afetou nossa coleta de dados. Em segundo, o número de periódicos e conferências, assim como o espectro de seus assuntos em termos de teorias, estão proliferando à medida que os anos passam. Temos conferências do PME, mas também aquelas da Educação Matemática e Sociedade (EMS), um periódico focado em informática, dois sobre o pensamento matemático, um novo de Ciência e Educação Matemática, e outros.

O que devemos concluir, a partir deste cômputo parcial da pesquisa em Educação Matemática, é que o relevante para um pesquisador que precisa publicar e construir uma carreira “falando” para a comunidade de pesquisa, com suas normas e sistemas de regulação, terá, naturalmente, algo em comum com o que é relevante para a comunidade da prática, mas, também, desta diferirá substancialmente.

Uma porção considerável da literatura em Antropologia (p. ex. LAVE, 1988) e em Sociologia (p. ex. BERNSTEIN, 2000) tem argumentado que existem fronteiras entre as comunidades da prática. Cada uma tem seus próprios objetivos, propósitos, linguagem, significados, atividades, símbolos, metáforas, etc., e seus membros desenvolvem identidades (variando da resistência à participação central) peculiares às suas comunidades. Podemos discutir sobre as resistências dessas fronteiras e, para qualquer indivíduo, elas certamente se sobrepõem, algumas vezes, substancialmente. A transferência de significados (e outras características das comunidades da prática) de uma para outra não é simples. Na verdade, eles se submetem a uma transformação – o que Bernstein chama de recontextualização – de um lugar para um outro. Em relação às práticas de trabalho, ele traz o exemplo da carpintaria, que foi transformada em artesanato em madeira (nas escolas do Reino Unido), e agora compõe um elemento de design e de tecnologia. Trabalhos em madeira na escola não são carpintaria, já que estão inevitavelmente separados de todos os elementos sociais, necessidades, objetivos etc., que são parte das práticas de trabalho da carpintaria, e que não podem ser parte da prática escolar. De maneira similar, a Física escolar não é a Física e a Matemática escolar não é a Matemática. Bernstein argumenta que



a recontextualização ou transformação abre um espaço no qual a ideologia sempre desempenha um papel.

Quero argumentar, portanto, que, inevitavelmente, tomar a teoria desenvolvida/produzida em um contexto de pesquisa dentro de uma situação prática, a sala de aula, envolve uma recontextualização. Um dos melhores estudos que já vi sobre isso é o que tratou de estudantes-professores de Matemática, produzido por Ensor (1999). Ela olhou para suas práticas na universidade no contexto pré-serviço, incluindo-se os ensaios nos quais exibiam bom conhecimento dos princípios e práticas de seus tutores, e no contexto das escolas em que atuavam. As diferenças entre o que sustentavam na universidade e o que punham em prática na escola podem ser explicadas pelas diferenças de contexto, que envolvem a recontextualização das práticas demonstradas na universidade sobre o que esses alunos-professores consideravam como mais valorizado em suas práticas de ensino, quer fosse pelos professores ou pelos próprios estudantes, enquanto percepções do que era valorizado na escola. A utilização dos trabalhos de Piaget (sua descrição do que chamamos de idades ou estágios tornando-se uma prescrição para quando fôssemos ensinar, por exemplo) e o trabalho de Vygotsky (a noção de *andaime*<sup>6</sup> como uma recontextualização da zona de desenvolvimento proximal, por exemplo) são ilustrações adicionais da necessária e inevitável ação de recontextualização.

Ao concluir esta seção, quero enfatizar a lacuna entre a teoria, enquanto desenvolvida nos tipos de atividade dos pesquisadores que eu descrevi, e a prática em sala de aula, em ambas as direções. No momento em que a pesquisa se volta para a prática da qual tira suas questões de pesquisa, e dá as costas a ela, ao argumentar pela relevância da pesquisa para a sala de aula (ou a escola, o currículo, a avaliação, etc.), a lacuna é criada em ambas as transformações.

### **Pesquisa Docente**

Volto-me agora para a pesquisa posta em prática dentro do mesmo contexto, ou seja, a pesquisa gerada por professores em suas próprias salas de aula. Os argumentos que expus acima sugerem que, se a pesquisa for conduzida no contexto da prática, a lacuna não

---

<sup>6</sup> NT: scaffolding

existirá, e eu acho que esta conclusão é em grande parte verdadeira. Quero tratar aqui de três questões: o papel da teoria na pesquisa do professor; a questão da possibilidade de generalização e a aplicação dos resultados das pesquisas em um outro contexto.

Há idéias concorrentes sobre o papel da teoria na pesquisa do professor e na pesquisa-ação, em particular. Essas idéias variam de argumentos sobre a irrelevância da teoria em informar como a pesquisa deveria ser conduzida, precisamente porque todo contexto é diferente e o foco está em provocar mudanças, não gerar teoria, até aqueles mais pragmáticos, que consideram que, se teorias úteis puderem ser encontradas, então devem ser utilizadas. Está claro, de qualquer maneira, que, devido à unicidade de cada contexto ou situação, e ao fato de que o objetivo é a mudança, quaisquer teorias utilizadas serão explicitamente recontextualizadas para se tornarem relevantes. Queríamos, também, dizer que não é possível ser totalmente independente de teorias. Uma tal posição permite que teorias implícitas desempenhem um papel que não poderá, subsequente, ser submetido à reflexão e crítica, exigência que todos temos em relação a qualquer pesquisa educacional (e outras).

Em segundo lugar, deveríamos levar em conta o que faz da pesquisa docente uma *pesquisa*. Não me preocupo se a metodologia é a da pesquisa-ação ou não, nem com debates quantitativos/qualitativos. Estou preocupado com algo que é vital e comum às metodologias, que é a distância entre o pesquisador e o pesquisado. O pesquisador-professor tem que voltar um passo, a partir do contexto específico, para que a pesquisa seja relevante além da sala de aula específica. Estou bem ciente de que um princípio fundamental da pesquisa de professores é a especificidade do contexto e, de fato, o mesmo pode ser dito de toda a pesquisa nas ciências sociais. Todavia, o processo de pesquisa requer um desengajamento para considerar apropriadamente a metodologia, para ser sistemático na coleta e análise de dados, para desenvolver princípios e indicadores de interpretação de dados, e para discutir e demonstrar a relevância dos resultados. Para tomar um exemplo, pesquisar *o que funciona* em qualquer situação pedagógica requer uma consideração sobre qual é o significado de *o que funciona* e quais são as implicações de quaisquer conjuntos de pressupostos que informam e estruturam o estudo. Anne Watson (1998), em seu trabalho de doutorado, mostrou que ela se moveu sucessivamente de

participante para participante-como-observadora, para observadora-como-participante, e, finalmente, para observadora, de maneira a fazer justiça ao seu trabalho empírico e teórico. Não estou discutindo a necessidade de sair da sala de aula, como ela fez, a fim de que se complete a pesquisa, mas sua experiência dá algumas fortes indicações do processo que se deve seguir quando uma pessoa se torna um pesquisador. O desenvolvimento da teoria dentro do cenário da prática, por aqueles engajados nesta prática, traz teoria e prática muito próximos um do outro e, ainda mais, quando a pesquisa é orientada para a ação, como nos ciclos da pesquisa-ação.

Em terceiro, os resultados de pesquisas docentes são freqüentemente publicados. Há periódicos especializados, tais como o *Educational Action Research*, e muitos outros lugares onde pesquisadores-professores podem apresentar seus trabalhos. O Departamento de Educação do Reino Unido montou um *site* especificamente para pesquisas que podem ser úteis para professores (numa avaliação feita pelos que fizeram doações para a construção do *site*), para que sejam resumidas, recontextualizadas e oferecidas a outros. Quando os leitores escolhem um trabalho e o aplicam em suas salas de aula, uma vez mais estamos na posição de recontextualização. É uma questão interessante perguntar qual é a posição dos pesquisadores-professores quando publicam seus trabalhos. Eu suspeito que provavelmente estejam visando a ambas as comunidades, à comunidade de pesquisa e à comunidade de ensino. Na verdade, suspeito que muitos professores, uma vez completando um trabalho sério de pesquisa, mudam-se da sala de aula para a universidade, embora não tenha evidências para sustentar esta conjectura.

Eu não gostaria de atribuir qualquer julgamento de valor sobre que tipo de pesquisa, ou quais contextos produzem a melhor pesquisa; trabalhos excelentes têm sido produzidos em ambos os contextos. Acredito que não haja uma transição fácil, suave, entre teoria e prática, mas jamais poderá existir uma separação entre elas, na pesquisa educacional em geral e na Educação Matemática, em particular.

## Referências

- BERNSTEIN, B. **Pedagogy, symbolic control and identity: theory, research, critique**. Maryland: Rowman & Littlefield, 2000.
- BERNSTEIN, B. **The structuring of pedagogic discourse, class codes and control**. London: Routledge, 1990. v. 4.
- BIAGIOLI, M. (Ed.). **The science studies reader**. New York: Routledge, 1999.
- BROWN, A.; DOWLING, P. **Doing research/reading research**. London: Falmer, 1998.
- ENSOR, P. **A study of the recontextualising of pedagogic practices from a South African University preservice mathematics teacher education course by seven beginning secondary mathematics teachers**. 1999. University of London. Unpublished PhD dissertation.
- LAVE, J. **Cognition in practice: mind, mathematics and culture in everyday life**. Cambridge: Cambridge University Press, 1988.
- LERMAN, S.; XU, G.; TSATSARONI, A. Developing theories of mathematics education research: the PME story. **Educational Studies in Mathematics**, Cidade de publicação, v. 51, n. 1-2, p. 23-40, 2003.
- MORGAN, C.; TSATSARONI, A.; LERMAN, S. Mathematics teachers' positions and practices in discourses of assessment. **British Journal of Sociology of Education**, 23(3), 443-459, 2002.
- USHER, D. Textuality and Reflexivity. In D. Scott, & R. Usher, (Eds.) **Understanding Educational Research** (pp. 33-51), London: Routledge, 1996.
- WATSON, A. **An investigation into how teachers make judgements about what pupils know and can do in mathematics**. University of Oxford, Unpublished PhD dissertation, 1998.