



Tecendo relações entre práticas de pesquisa e de sala de aula em educação matemática

Silvanio de **Andrade**

UEPB – Universidade Estadual da Paraíba

Brasil

silvanio@usp.br, silvanioandrade@ig.com.br

Resumo

Este trabalho tece relações entre práticas de pesquisa e de sala de aula em Educação Matemática, evidenciando processos como: Qual o impacto da pesquisa na sala de aula? Como as pesquisas e os pesquisadores vêm se relacionando com a sala de aula? O quê os pesquisadores têm a dizer a sala de aula e o quê esta tem mostrado a eles? No desenvolvimento do estudo, tomamos como referência estudos relativos ao tema pesquisa e prática em Educação Matemática. Metodologicamente, fomos inspirados pela perspectiva de *Análise do Discurso* de Michel Foucault. Os principais dados vieram de discursos de 71 pesquisadores da Educação Matemática. Dos resultados e conclusões foi ficando evidente uma forte defesa por pesquisas colaborativas e pesquisas-ação ou similares. Há muitos outros olhares: há quem ateste que o impacto entre pesquisa e sala de aula acontece no âmbito teórico-filosófico, há quem olhe pesquisa e prática como atividades discursivas, entre outros.

Palavras chave: educação matemática, pesquisa, sala de aula, impacto, análise do discurso.

Introdução

Tal pesquisa, já concluída, desenvolvida em nível de estudos de doutorado (ANDRADE, 2008), tem raízes em nossa prática como educadores matemáticos, pesquisadores e formadores de professor, quando percebemos e fomos constituindo, de um modo mais elaborado, que as pesquisas de Educação Matemática têm estado em desencontro com a sala de aula. Nessa investigação, temos procurando compreender o processo da relação pesquisa/sala de aula a partir de perguntas tais como: Qual o impacto da pesquisa em Educação Matemática na sala de aula? Como as pesquisas e os pesquisadores vêm se relacionando com a sala de aula de Matemática? O

que os pesquisadores têm a *dizer* à sala de aula de Matemática e o que esta tem mostrado a eles? Como as pesquisas e os pesquisadores podem contribuir de um modo mais efetivo, com a mudança, a transformação e a reinvenção da sala de aula de Matemática? Que possibilidades e impossibilidades a globalização traz ao tema pesquisa/sala de aula?

Objetivo

Esta pesquisa tem como objetivo explicitar a relação entre a prática de pesquisa e a prática de sala de aula em Educação Matemática, evidenciando processos como: qual o impacto dos trabalhos de pesquisa na sala de aula, de que forma as pesquisas e os pesquisadores vêm se relacionando com a sala de aula de Matemática, o que os pesquisadores têm a dizer à sala de aula de Matemática e o que esta tem a dizer aos pesquisadores, destacando, em todo esse movimento, como as pesquisas e os pesquisadores têm contribuído de modo mais efetivo com a mudança, a transformação e a reinvenção da sala de aula de Matemática, destacando nisso o que nós, professores e pesquisadores, podemos aprender da pesquisa e da sala de aula. É também objetivo deste trabalho despertar uma problematização contínua sobre o valor e o papel da relação entre a prática da pesquisa e a prática da sala de aula no seio da comunidade de Educação Matemática.

Referencial Teórico

Teoricamente, temos trabalhado com estudos relativos ao tema pesquisa e prática, trabalhos de Jeremy Kilpatrick e Handbooks de Educação Matemática, dentre outros.

Como uma área de conhecimento autônoma, a Educação Matemática é recente e ainda se discute, com frequência, o que é Educação Matemática? O que é pesquisa em Educação Matemática? A expressão “Educação Matemática” ainda parece estranha para muitos professores de Matemática do Brasil e talvez do mundo inteiro. Uma síntese histórica da pesquisa em Educação Matemática foi publicada por Kilpatrick (1992) e um estudo da Educação Matemática, como um campo de estudo acadêmico, foi editado por Sierpinska & Kilpatrick (1998): “Mathematics education as a research domain: a search for identity”, que discute, com bastante profundidade, questões do tipo: A Educação Matemática é uma ciência? É uma disciplina? Em que sentido? Qual é o seu papel dentro de outros domínios de pesquisas e disciplinas acadêmicas? Qual é sua especificidade? Nele, o pesquisador de Educação Matemática encontrará uma gama de respostas possíveis a essas questões, uma variedade de análises da direção da pesquisa de Educação Matemática em diferentes países e um conjunto de visões para o futuro da Educação Matemática. Publicações mais recentes como o “Second International Handbook of mathematics Education” (BISHOP, A. J. et al., 2003), o “Handbook of International Research in Mathematics Education” (ENGLISH, 2003), o “Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning” (LESTER, 2007) e “Theories of Mathematics Education: seeking new frontiers” (SRIRAMAN & ENGLISH, 2010) tem também aprofundado tal debate.

No caso específico dos pesquisadores, há também uma preocupação sobre o que é e como fazer pesquisa nesta área de conhecimento. O objetivo disso é que a pesquisa em Educação Matemática atinja sua própria identidade. Pesquisa nessa área tem sido cada vez mais moldada pelos modelos de pesquisa em Educação e das Ciências Sociais.

Mas, diante de todas essas discussões nós, constantemente, nos questionamos: a sala de aula de matemática, como fica? Como as pesquisas e os pesquisadores vêm se comunicando/relacionando com a sala de aula de matemática? Como vêm falando dela?

Como as vêm olhando? Como vêm enfrentando os seus dilemas? Como têm chegado a ela? Quais têm sido os resultados de tais relações para a própria sala de aula de matemática? No que as pesquisas e os pesquisadores têm contribuído para mudar a sala de aula de matemática? Quais vêm sendo as suas preocupações, discursos e ações sobre a sala de aula de matemática? Como podem fazer mudanças mais efetivas na sala de aula de matemática? E o quê esta tem a dizer aos pesquisadores?

Essas preocupações tornaram-se mais fortes quando percebemos que há um desencontro entre a literatura acadêmica e a sala de aula de matemática. Que as pesquisas e os pesquisadores não vêm se relacionando, de modo eficaz, com a sala de aula. Justificando, assim, um estudo investigativo sobre a relação pesquisa/sala de aula.

Desde nossa pesquisa de mestrado (ANDRADE, 1998) e nos vários cursos, palestras e mini-cursos que temos ministrado na área de Resolução de Problemas, por exemplo, constatamos que tem havido um desencontro entre o que a literatura acadêmica diz sobre Resolução de Problemas e o que, de fato, os professores sabem e fazem na sua sala de aula. Enquanto, nas pesquisas de Educação Matemática, a Resolução de Problemas é concebida como um meio de ensinar Matemática, como uma metodologia de ensino, na prática escolar, a Resolução de Problemas não é percebida nem mesmo como aplicação de conteúdo, mas, simplesmente, como aplicação de técnicas, receitas, treino etc. onde, num conteúdo como frações, por exemplo, os professores ensinam, separadamente e sem conexão com o que já foi dado antes, toda a “técnica operatória” para, depois, ensinar problemas com frações. Essa postura está, de algum modo, de acordo com a concepção “bancária de educação”, concebida e bastante criticada por Paulo Freire (1987 apud ANDRADE, 1998). Os professores nem acreditam que se possa trabalhar de uma forma diferente. Dos sete professores (sujeito 1, sujeito 2 sujeito 7) com quem trabalhamos em nossa pesquisa de mestrado, apenas um deles, o sujeito 06, demonstrou, tanto na teoria como na prática, uma certa aproximação com a literatura de Resolução de Problemas. Outro, o sujeito 04, tinha noção das tendências atuais da Resolução de Problemas, porém não as praticava. Permanecia no tradicional e declarava que não conseguia aplicar em sala de aula aquilo que tinha aprendido na graduação.

A preocupação com uma melhor aproximação entre pesquisa e sala de aula tem emergido em publicações como “Lessons learned from research” (SOWDER; SCHAPPELLE, 2002 apud ANDRADE, 2008), “Teachers engaged in research: inquiry into mathematics classrooms” (MEWBORN, 2006) e em eventos como o ICME 10 (The 10th International Congress on Mathematical Education), 2004, especialmente as sessões ST1 (Survey Team 1): The relation between research and practice in mathematics education e DG2 (Discussion Group 2) - The relationship between research and practice in mathematics education.

Metodologia

A metodologia organizada para realizar nosso estudo “a relação pesquisa/sala de aula em Educação Matemática” orienta-se principalmente em Análise do Discurso na perspectiva de Michel Foucault e não pretendemos, portanto, com os resultados dessa pesquisa, apresentar aqui

uma forma certa do movimento pesquisa/sala de aula, mas explicitar a relação entre essas duas práticas: a da pesquisa e a da sala de aula, fornecendo instrumentos de análise que permita localizar onde estão os pontos frágeis, onde estão os pontos fortes dessa relação, tipo um sumário topográfico e geológico. Nós temos também pensado com a desconstrução de Derrida (1974 apud ANDRADE, 2008). Juntas, essas teorias tomam um tom provocativo e irresistível. Desse modo, nossa metodologia de pesquisa seria também um trabalho de desconstrução que visa manter as coisas em processo, perturbar para manter o sistema em jogo, estabelecer procedimentos para continuamente desmistificar as realidades que nos criamos, lutando assim contra certa tendência de congelamento de discursos e práticas.

O levantamento de dados/fatos e respectiva análise compreendem discursos de 71 pesquisadores de Educação Matemática (44 do Brasil e 27 de outros países: África do Sul, Austrália, Canadá, Dinamarca, Estados Unidos, França, Israel, Nova Zelândia, Portugal, Reino Unido), obtidos por meio do questionário aberto/discursivo de pesquisa seguinte:

Questionário - Questões (diálogos) aos Pesquisadores de Educação Matemática.

Tema: A relação pesquisa/sala de aula em Educação Matemática

1. Parece ser consenso entre os educadores que as principais razões que originaram o campo da Educação Matemática - área de estudo que, de forma direta ou indireta, sempre esteve envolvida com a sala de aula de Matemática - foram, de um lado, o fracasso escolar dos alunos em Matemática e, de outro, a importância da Matemática nos currículos escolares de todas as nações do mundo e no dia-a-dia das pessoas. Ainda, segundo Jeremy Kilpatrick (1992), “a Educação Matemática começou a se desenvolver quando matemáticos e educadores voltaram sua atenção ao que é, como é ou deveria ser ensinada e aprendida a Matemática na escola”. Qual a sua observação frente a estas reflexões?
2. Do seu ponto de vista, quais as evidências do impacto, na sala de aula, das pesquisas em Educação Matemática? E com relação às suas pesquisas, você percebe alguma evidência nesse sentido?
3. Como, de fato, as pesquisas e os pesquisadores vêm se relacionando com a sala de aula de Matemática? Qual a sua experiência/reflexão/sugestão nesse sentido?
4. Como nós pesquisadores poderíamos contribuir, de modo mais efetivo, com a mudança da sala de aula de Matemática?
5. O que a sala de aula de Matemática pode *dizer* a nós pesquisadores?
6. Na sua opinião, o que a globalização tem a ver com as pesquisas em Educação Matemática, em especial, no que diz respeito à relação pesquisa/sala de aula?
7. Além das questões acima, sinta-se à vontade para falar sobre outros pontos que você considera relevantes, em especial, no que diz respeito à relação pesquisa/sala de aula.
8. Se possível, fale um pouco de você, do tempo de prática como pesquisador e professor, formação e trajetória acadêmica, experiências profissionais que

considera significativas, trajetória/relação com a Educação Matemática, quando e como se deu o encontro com a Educação Matemática entre outros.

Compreende ainda discursos de professores de matemática, selecionados da nossa dissertação de mestrado (ANDRADE, 1998) e discursos de trabalhos apresentados nas sessões ST1: The relation between research and practice in mathematics education e DG2: The relationship between research and practice in mathematics education, ICME 10, 2004.

Resultados e Conclusões

Baseados no conjunto dos dados/fatos levantados, conforme descrito na metodologia acima, destacamos a seguir, questões 1 a 6, um conjunto representativo de resultados e conclusões.

Questão 01: concernente ao desenvolvimento da Educação Matemática enquanto área de academicismo e prática. **Resultado:** A grande maioria dos pesquisadores concordou, que “a educação matemática começou a se desenvolver quando matemáticos e educadores voltaram sua atenção ao que é, como é ou deveria ser ensinada e aprendida a matemática na escola”. (Kilpatrick, 1992). Contudo, observamos ainda a existência de uma postura que aponta um desenvolvimento externalista para a Educação Matemática, vinculada a questões de natureza sócio-políticas e de poder – que não devem ser pensadas como independentes do ensino escolar. Por fim, foi apontado o fato de que tanto a aprendizagem da Matemática quanto a Matemática em si são processos instigantes e capazes de levar à realização de pesquisas em Educação Matemática. Outros pesquisadores sugerem que esta tem em sua gênese a curiosidade frente ao próprio conhecimento matemático e seu aprendizado e, nesses termos, cabe-lhe um desenvolvimento que privilegie a teoria e não necessariamente a sala de aula.

Questão 02: que diz respeito às evidências do impacto, na sala de aula, das pesquisas em Educação Matemática. **Resultado:** Foi observada a idéia de que as pesquisas que causam impactos envolvem projetos bem estruturados, bem como formação e acompanhamento continuado de professores. Entretanto, existe a argumentação de que o impacto real ocorre quando se modifica salas de aula-padrão, e não-modelos idealizados. Existe também certa defesa por pesquisas do tipo colaborativas, pesquisa-ação, participativas ou similares, na crença de que estas possam ter um melhor impacto na sala de aula do que outras modalidades de pesquisa.

Questão 03: foca como os pesquisadores e suas pesquisas vêm se relacionando com a sala de aula de Matemática. **Resultado:** Tanto professores quanto pesquisadores salientam que a relação pesquisa/sala de aula não tem sido muito cultivada. Tem sido colocada a crítica no sentido de os pesquisadores não darem retorno aos pesquisados e, desse modo, não gerarem a oportunidade de refletir com o grupo pesquisado sobre os dados coletados na pesquisa, possibilitando assim que pesquisador e pesquisados possam, possivelmente, num processo de ação-reflexão, causar um impacto real da pesquisa na sala de aula. Tanto na fala dos pesquisadores quanto na dos professores se percebe a existência de desconfiança e resistência destes últimos à presença do pesquisador. Outro ponto que tem dificultado a aproximação entre pesquisa e sala de aula é a postura adotada por alguns pesquisadores – colocando-se como donos da verdade e concebendo os professores como geradores apenas de saberes desqualificados,

inferiores. Alguns pesquisadores salientam que pesquisas de cunho colaborativo são capazes de reverter esse quadro.

Questão 04: Foca sobre como a pesquisa pode contribuir, de modo mais efetivo, com a mudança da sala de aula de Matemática. **Resultado:** A tendência da maioria dos pesquisadores nesse caso é achar que sua grande contribuição está em atuar junto à formação – inicial e/ou continuada – de professores. Percebe-se que está presente a idéia de que essa é uma das formas de veicular os resultados de suas pesquisas. Outro grande número de pesquisadores parece considerar que o aumento da possibilidade de que os professores tomem contato com resultados de pesquisas – via leitura ou eventos científicos – poderá contribuir para com a sala de aula. Foi citado ainda o livro didático e a necessidade de os pesquisadores se engajarem numa luta maior, que não diz respeito apenas às pesquisas ou às salas de aula, mas sim a políticas sócio-econômico-sociais, na procura por modificar condições estruturais do País.

Questão 05: O que a sala de aula de Matemática pode *dizer* a nós pesquisadores? **Resultado:** Parece ter havido certo consenso, entre os pesquisadores no sentido de que a sala de aula de Matemática é *locus* de prática e de orientação para uma possível aproximação entre pesquisa e sala de aula, teoria e prática, como também para o desenvolvimento da Educação Matemática como um todo.

Questão 06: *O que a globalização tem a ver com as pesquisas em Educação Matemática, em especial, no que diz respeito à relação pesquisa/sala de aula?* **Resultado:** A globalização foi percebida tanto como um meio de manutenção, como também como um meio de lutar pela superação do *status quo*, através de práticas emancipatórias, de explicitação de conflitos. De fato, foi salientada a existência de um lado extremamente perverso que acentua a distância entre países desenvolvidos e subdesenvolvidos num mundo globalizado, além de manter os pesquisadores cada vez mais submissos aos ditames das agências financiadoras de pesquisas, que têm operado nos moldes das perversas políticas neoliberais. Mas foi posto também que o diálogo bastante frutífero com pesquisadores de diversos lugares facilitaria, de certa forma, o debate em torno dos problemas, e a busca conjunta de soluções capazes de reverter quadros de exclusão.

Observa-se que, no conjunto dos discursos da maioria dos pesquisadores, há certa defesa por pesquisas e trabalhos do tipo colaborativos, pesquisa-ação, participativos ou similares, na crença de que tais trabalhos teriam um melhor impacto na sala de aula do que outros. As declarações abaixo, de um pesquisador brasileiro (P24) e um do exterior (P49), são exemplos nessa direção.

P24: As pesquisas estão ainda muito distantes da sala de aula. Uma das razões é que os professores escolares não entendem os textos e a linguagem acadêmica, não se identificam com os contextos apresentados. Durante todo esse tempo de produção na área, as pesquisas têm sido sobre os professores e para os professores escolares. Acredito que, somente quando houver uma mudança radical e que as pesquisas passarem a ser produzidas com os professores é que estas começarão a surtir o efeito esperado.

P49: One of the bigger successes I have had in research is working “with” schools and teachers – ie the action-research-type model of research. This is a process where the teachers (and students) feel a commitment to the research and hence become active participants in the change, take ownership of the

change/process and real outcomes can be achieved. The less successful model is that where the research is 'done' on classrooms. This research tends to be less valued by the schools/teachers and less likely to have an impact. It does make for good research that is easier to publish and hence improve the career prospects of the researcher! The action research type research is less easy to publish as it does not conform with the general parameters of what constitutes good research in the field and hence more difficult to publish in high quality journals read by maths educators.

As abordagens pesquisa-ação, colaborativas e similares como recursos para uma aproximação mais eficaz e efetiva entre pesquisa e sala de aula representam apenas um dos vários pontos discutidos pelos pesquisadores, não representa o pensamento de todo o grupo. Há muitos outros olhares, alguns convergentes, outros divergentes e outros bem singulares. Há pesquisador, como P59, que atesta que o impacto entre pesquisa e sala de aula acontece no nível de teorias e filosofias. Pesquisador P53 questiona se os pesquisadores estão realmente interessados nisso. Pesquisador P03 coloca que nós, pesquisadores, poderíamos contribuir com uma mudança na sala de aula se conseguíssemos instituir novas formas de relação com o conhecimento. Pesquisador P26 coloca, como ponto principal, que é preciso irmos lá nas salas de aulas e olharmos muito no aluno e descobrirmos quem é ele e então pensarmos como dar suporte a ele.

Skovsmose (2004), em documento apresentado no ICME 10, defende, dentre outros pontos, que é necessário que a pesquisa em Educação Matemática seja focalizada em salas de aula do tipo não modelo, de bairros pobres, do 4º mundo. Ele questiona o fato de que certa sala de aula modelo parece dominar o campo de pesquisa em Educação Matemática, que em muitos casos parece seletivo com respeito a que prática endereçar. Para ele, o discurso em Educação Matemática tem sido dominado pelo protótipo da sala de aula modelo. Ele sugere desafiar a hegemonia do discurso criado ao redor das salas de aula modelos e, acrescenta que uma sala de aula não-padrão teria um número enorme de estudantes, seria localizada em um bairro pobre, seria infetada pela violência. Para ele, pesquisa sobre a sala de aula de matemática não padrão pode focalizar sobre muitas declarações: a violência, pobreza, imigração, discriminação, etc.

Há pesquisadores que coloca, dentre outros pontos, a dimensão de que a pesquisa tem que atingir os fazedores de políticas educacionais. Há quem entra no debate olhando pesquisa e prática como atividades discursivas.

Assim, os discursos acima indicam que o tema pesquisa/ sala de aula em Educação Matemática é um fenômeno muito complexo e de múltiplos olhares. O presente texto é um olhar em busca de um mapa representativo dessa complexidade e multiplicidade, num processo de desconstrução que nos ensinam, por um lado, sobre as possibilidades e impossibilidades de impacto da pesquisa de Educação Matemática na sala de aula, mas, por outro lado, não traz uma chave para o impacto real. Os diferentes discursos dos pesquisadores trazem-nos então uma desconstrução sobre a palavra impacto, no que diz respeito à relação pesquisa/sala de aula. Cada fala/declaração é transacional. Elas ensinam-nos alguma coisa sobre as condições da produção de fazer impacto, mas elas não dão uma chave para o impacto real. Elas nos ensinam sobre as possibilidades e impossibilidades de tal impacto acontecer ou não. Elas ensinam-nos alguma coisa sobre as condições da produção de fazer, saber, ser, mas não dão uma chave para o impacto

real, é nesse processo reflexivo que nós, pesquisadores e professores, podemos ir evidenciando como a pesquisa pode colaborar com a sala de aula e esta com a pesquisa.

Bibliografia e referências

- Andrade, S. de. (1998). *Ensino-aprendizagem de matemática via resolução, exploração, codificação e decodificação de problemas e a multicontextualidade da sala de aula*. Dissertação de Mestrado, IGCE-UNESP, Rio Claro.
- Andrade, S. de. (2008). *A pesquisa em educação matemática, os pesquisadores e a sala de aula: um fenômeno complexo, múltiplos olhares, um tecer de fios*. 2008. Tese de Doutorado, FE-USP, São Paulo.
- Bishop, A. J. et al. (Eds.). (2003). *Second international handbook of Mathematics Education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- English, L. (Ed.). (2003). *Handbook of International Research in Mathematics Education*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.
- Derrida, J. (1974). *Of grammatology*. Tradução G. C. Spivak. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.
- ICME 10 - The 10th International Congress on Mathematical Education. (2004). Copenhagen, Denmark. Disponível em <<http://www.icme10.dk/>>.
- Kilpatrick, J. (1992). A history of research in Mathematics Education. In: D. A. Grouws (Ed.). *Handbook of research on Mathematics teaching and learning*. New York: Macmillan, p. 3-38.
- Lester, F. K. (Ed.). (2007). *Second handbook of research on Mathematics teaching and learning*. Charlotte: Information Age Publishing.
- Mewborn, D. S (Ed.). (2006). *Teachers engaged in research: inquiry into Mathematics classrooms*. Greenwich: Information Age Publishing.
- Sriraman, B. & English, L. (Eds.). (2010). *Theories of Mathematics Education: seeking new frontiers*. Berlin/Heidelberg: Springer.
- Sierpinska, A. & Kilpatrick, J (Eds.). (1998). *Mathematics Education as a research domain: a search for identity*. Dordrecht: The Netherlands.
- Skovsmose, O. (2004). Research, practice and responsibility. In: *ICME 10 - The 10th International Congress on Mathematical Education*. Copenhagen, Denmark. Disponível em <<http://www.icme10.dk/>>.