

A PESQUISA SOBRE A PRÓPRIA PRÁTICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA EM CURSOS SUPERIORES

Gilda de La Rocque Palis

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro,
Depto. de Matemática e Depto. de Educação
Rua Marquês de São Vicente, 225
CEP: 22451-041, Rio de Janeiro, RJ
gildalarocque@gmail.com

*“Uma das principais vantagens da pesquisa em sala de aula é que ela é, por definição, relevante”
(P. Cross, 1996).*

Resumo: Neste trabalho discutimos a pesquisa do professor sobre a sua própria prática em disciplinas de matemática no Ensino Superior, fora do âmbito da formação de docentes da Escola Básica. Este gênero de pesquisa tem o potencial de trazer melhorias ao ensino e à aprendizagem no ciclo superior e à formação profissional de seus docentes, além de construir uma ligação entre pesquisadores em educação matemática e matemáticos que ensinam no ciclo superior.

Palavras-chave: Pesquisa sobre a própria prática, Ensino de matemática universitária, Formação profissional de docentes universitários.

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho visa a discutir e a incentivar a pesquisa do professor sobre a sua própria prática (PPP), em disciplinas de Matemática do Ensino Superior. Este gênero de pesquisa, tem merecido crescente atenção, no exterior, por seu potencial para ensejar mudanças didático-pedagógicas consideradas necessárias naquele nível de ensino. Apresento tendências de conceituação deste gênero de pesquisa, exemplos de trabalhos nesta área, publicações e instituições que vêm encorajando este gênero de investigação e oferecendo apoio aos professores interessados em tais estudos. Ressalto que a pesquisa sobre a própria prática no ensino superior se realiza no âmbito de todas as disciplinas do ciclo superior, incluindo as disciplinas do Curso de Engenharia, não se restringindo às de conteúdo matemático. (Wankat et al.,2002)

2. PESQUISA SOBRE A PRÓPRIA PRÁTICA (PPP)

A PPP tem vários nomes (pesquisa do professor, professor pesquisador, professor reflexivo, prático-reflexivo). Em geral, os estudos que tratam da PPP abordam a prática de docentes da Educação Básica ou a dos formadores desses docentes. Tem havido questões sobre a legitimidade epistemológica deste gênero de pesquisa (Ponte, 2002, 2004; Lüdke, 2001). O professor pesquisador de sua própria prática alia investigação e ensino: em face de um problema didático, submete-o a exame crítico, resolve-o da melhor maneira possível e divulga sua solução. Esse trabalho beneficia o próprio professor e os alunos, gera conhecimento e desenvolve a cultura profissional da comunidade de referência.

Quanto à PPP no Ensino Superior, o potencial da chamada “pesquisa em sala de aula” (*classroom research*) vem sendo examinado, há tempos, por Cross (1996). Poucos docentes universitários sabem alguma coisa sobre processos de aprendizagem, diz Cross; a maioria tem somente a experiência como alunos. A aprendizagem — para eles, prazerosa — é sentida como difícil e ameaçadora por muitos estudantes; é preciso desvendá-la melhor. Os alunos devem ser observados cuidadosamente, enquanto procuram entender uma idéia que o professor pretende ensinar-lhes. Docentes universitários que se engajam em PPP, usando suas salas de aula como laboratórios, têm muito a contribuir para o conhecimento crescente sobre a aprendizagem em condições reais.

No que se segue, chamarei de “matemáticos” aos matemáticos que lecionam disciplinas de Matemática no Ensino Superior.

3. ENSINO UNIVERSITÁRIO DE MATEMÁTICA, MATEMÁTICOS E PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA SUPERIOR.

Dentre as questões prementes no ensino universitário de Matemática, está o número crescente de alunos que enfrentam problemas com a transição do Ensino Médio para o Superior. Há muitas outras preocupações, relativas a mudanças pedagógicas e curriculares que vêm ocorrendo, ou que precisam ocorrer, devido a fatores vários: o rápido desenvolvimento das tecnologias computacionais; os apelos por integração com outras disciplinas, por iniciativas de inclusão e diversidade, por mais eficiência nos cursos de serviço, pelo emprego de múltiplas formas de avaliação, pelo trabalho em grupo, pelo desenvolvimento de habilidades de apresentação e comunicação etc.

Os Departamentos de Matemática devem estar atentos às necessidades discentes e enfrentar o ensino e a aprendizagem de Matemática mais a sério; precisam aceitar que, para algumas das dificuldades dos alunos, há causas epistemológicas e pedagógicas; os problemas não se reduzem aos chavões “o aluno é fraco”, “o aluno está desmotivado”. Parece existir, entre matemáticos, o sentimento de que a pesquisa em Educação Matemática tem pouco a contribuir com o Ensino Superior de Matemática (e possivelmente com outros níveis também), diz Holton (2000). É grande o fosso entre os dois grupos, não sendo fácil aproximá-los.

Questões teóricas, consideradas relevantes pelos pesquisadores em Educação Matemática universitária (por exemplo: qual a natureza da abstração no aprendizado de Matemática? E das definições matemáticas?) podem ser bastante distintas de questões práticas que os matemáticos consideram importantes (por exemplo: como podemos ajudar os alunos a se moverem com desenvoltura entre os quadros numérico, gráfico e algébrico? Que nível de desenvolvimento de habilidades algébricas é suficiente?). A separação entre as duas comunidades vai além de questões de interesse dos dois grupos. Outro fator relevante: a pesquisa em Educação Matemática está muito fundamentada em epistemologia e metodologia da Psicologia e da Educação. Em geral céticos a respeito, os matemáticos desconhecem tais paradigmas.

Nardi & Iannone (2004) também dizem que a interação entre matemáticos e pesquisadores em Educação Matemática tem sido menos produtiva do que deveria e poderia ser. Baseada num estudo com vinte matemáticos de universidades inglesas, a mencionada autora apresenta as visões dos mesmos sobre este relacionamento em termos de obstáculos, características desejáveis e benefícios potenciais. Alguns dos participantes referem-se à literatura sobre Educação Matemática como indecifrável. Porém, expressaram forte interesse por estudos que foquem o ensino e a aprendizagem de conceitos ou tópicos específicos, demonstraram reservas quanto à literatura que não recomenda práticas efetivas e deram preferência a investigações naturalísticas bem focadas: “pessoas reais se debatendo com dificuldades reais em tempo real”. Simpson (2000) também reconhece a dificuldade de ler e usar a pesquisa em Educação Matemática, defende o professor como pesquisador e diz que

grande parte da pesquisa em Educação Matemática começou com professores examinando seu próprio ensino.

4. SURGIMENTO DE UM TERCEIRO GRUPO NO CENÁRIO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO ENSINO SUPERIOR

Segundo Banchoff & Salem (2002), o debate sobre os propósitos e a utilidade da pesquisa em Educação Matemática liga-se à emergência da *Scholarship of Teaching and Learning** em Matemática, uma área que pode ajudar a estabelecer uma ponte entre pesquisadores em Educação Matemática do Ensino Superior e os matemáticos que ensinam nesse nível.

Iniciativa lançada em 1998, pela *Carnegie Academy for the Scholarship of Teaching and Learning* (CASTL), no âmbito do seu programa de Educação Superior, a SoTL incentiva professores de todas as áreas (Matemática, Física, Engenharia, História, Enfermagem etc.) a olharem com novos olhos os seus esforços pedagógicos, abraçando, no Ensino Superior, a noção de professor como pesquisador da sua própria prática. Ademais, a CASTL encoraja os docentes universitários a publicar a sua experiência de ensino, defendendo que uma atividade, para se reputar acadêmica (*scholarship*), deve apresentar três características: ser pública, ser suscetível de revisão crítica e de avaliação, ser acessível para permuta e uso por outros membros da comunidade universitária.

Essas questões estão, há anos, na essência do projeto da *Carnegie Foundation* sobre SoTL, iniciado com Boyer (1990), que convoca a academia a mover-se além do já velho debate *ensino versus pesquisa*, e a dar ao termo “acadêmico” um sentido mais amplo, introduzindo a *scholarship of teaching*. Segundo Dewar (2007), Boyer propôs à universidade uma nova visão de *scholarship*, para aproveitar os talentos lá presentes e encorajar conexões, de fato necessárias, entre universidade e comunidade. Depois de Boyer, o conceito de *scholarship of teaching* foi reformulado para *scholarship of teaching and learning*, e extensamente revisto por Shulman (Shulman, 1993, 1999; Hutchings & Shulman, 1999).

Um número crescente de professores está começando a refletir mais sistematicamente sobre a qualidade da aprendizagem que pode estar ocorrendo em suas aulas. Os trabalhos com a perspectiva SoTL situam-se em diversos contextos (inter)disciplinares, usam distintos métodos de pesquisa, com variados níveis de fundamentação teórica. Esse movimento expandiu-se por diversas instituições norte-americanas de nível superior, várias delas sem pós-graduação estrita, e atingiu outros países.

De maneira ampla, a SoTL é um gênero de investigação que dirige sua atenção para o ensino e a aprendizagem do aluno em sala de aula. Inicia-se com questões, que podem ser muito diversas, propostas por docentes sobre a aprendizagem discente. O professor pesquisador usa então os conhecimentos da disciplina específica, e da área educacional geral e relacionada à área disciplinar em questão, para investigá-las metódica e sistematicamente. Como o movimento SoTL procura dirigir-se a professores que não têm, via de regra, formação em pesquisa educacional, mas que trazem à cena o ponto de vista do docente e o do aluno, pode ser necessário que os participantes se familiarizem com paradigmas da pesquisa educacional apropriados a este gênero de investigação. O resultado é submetido à crítica da comunidade de referência e publicado como artigo de pesquisa, portfólio de cursos, estudo de caso, ensaio reflexivo, material instrucional investigado empiricamente, apresentação oral em congressos, etc. O estudo deve apoiar-se em trabalhos de outros e permitir que estes construam a partir do primeiro. Os principais objetivos desse tipo de pesquisa são: melhorar o aprendizado dos alunos e a formação do professor, e promover um avanço na prática de ensino na comunidade docente em geral.

* Usarei a sigla SoTL para me referir a esta noção porque não encontrei uma expressão vernácula apropriada para ela, que poderia ser traduzida por *Pesquisa Especializada em Ensino e Aprendizagem, Especialização em Ensino e Aprendizagem, Especialista em Pesquisa Pedagógica*, etc

Hutchings (2000) abraça, sob a perspectiva SoTL, uma PPP elaborada, como a de Schoenfeld (1998), afim à pesquisa acadêmica tradicional, mas também formas menos desenvolvidas de pesquisa em ensino-aprendizagem, com algumas das seguintes características: documentam uma prática de sala de aula e a disponibilizam para seus pares em ambientes relativamente informais, podem ou não rever a literatura relacionada à situação estudada, podem ou não explicitar métodos de coleta e análise de dados, podem ou não ter uma abrangência muito restrita e não contemplar tentativas de generalização além da própria sala de aula do professor. Quanto mais elaboração teórica, mais o trabalho se aproxima de uma pesquisa em Educação Matemática universitária, qualificada como pesquisa tradicional, na qual adquirem maior importância os métodos de pesquisa, os quadros teóricos, os estudos empíricos, as questões de reprodutibilidade etc. Ao longo da vida, alguém pode engajar-se em diversas formas desse trabalho. Uma característica que diferencia os dois gêneros é a comunidade de referência: a da pesquisa em Educação Matemática Superior é a comunidade acadêmica; a do SoTL, a comunidade profissional. A SoTL tem suas raízes na sala de aula e espera-se que ela retorne à sala de aula.

Segundo Hutchings et al. (2002), o propósito é abrir os sentidos para o possível e útil: seria lamentável se os modelos de SoTL fossem limitados de tal forma que somente uns poucos professores pudessem ou desejassem engajar-se nesse tipo de trabalho. Os autores pretendem estender esse movimento da forma mais ampla possível — como um enorme guarda-chuva, sob o qual um amplo espectro de trabalho pode florescer. Essa posição tem recebido críticas (ver, por exemplo, Connolly et al., 2007) e a comunidade SoTL como um todo tenta resolver questões de rigor e validade de seus trabalhos. (Glassick et al. (1997).

A seguir, damos alguns exemplos de PPP na área de Ensino Superior de Matemática no Brasil, e alguns, no exterior, que são qualificados como SoTL pela literatura específica. O número de trabalhos aqui mencionados é pequeno; havia que fazer escolhas. Dois dentre os escolhidos foram por apresentarem farto material de consulta e estudo *on-line*. A limitação de espaço não me permite comentar os trabalhos, maiores detalhes serão dados por ocasião da apresentação oral deste estudo.

5. EXEMPLOS DE PPP EM MATEMÁTICA NO ENSINO SUPERIOR

No Brasil, as PPPs não se acham com facilidade: elas podem ser raras, os autores podem não as identificar como tais, ou ambas as coisas. Encontrei poucos exemplos delas entre nós; dentre eles, menciono os trabalhos de Frota (2006, 2007), Palis (2001, 2006, 2007, 2008) e Palis et al. (1999).

Dentre os trabalhos que encontrei sobre PPP em Matemática, e classificados como SoTL pela literatura, menciono alguns a seguir: Sandefur (2007), Cooperstein (2007), Salem & Michael (2007), Fullilove & Treisman (1990) e Treisman (1992), lembrando que já citei o de Schoenfeld (1998).

O compromisso da comunidade SoTL com a divulgação vem sendo realizado através da difusão de informações e recursos *on-line* por diversas organizações educacionais, construindo-se uma infra-estrutura de suporte ao desenvolvimento profissional de docentes. Ademais, já existem periódicos específicos nesta área: o *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning* e o *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*. Dentre as instituições, além da *Carnegie Foundation*, há várias organizações que disponibilizam as mais variadas informações sobre SoTL. Podemos citar dois consórcios de universidades norte-americanas: o RUCASTL (*Research University Consortium for the Advancement of the Scholarship of Teaching and Learning*) e o CIRTL (*Center for the Integration of Research, Teaching and Learning*).

6. CONCLUINDO

O objetivo deste artigo é promover o desenvolvimento da PPP e divulgar sua expansão no Ensino Superior de Matemática, por considerar a PPP extremamente relevante como apoio a práticas voltadas para a aprendizagem dos alunos e ao preparo profissional de docentes. O movimento SoTL, que abarca este gênero de investigação, encontra a resistência previsível na “academia”, que tem reforçado, há muito tempo, a distinção entre pesquisa e ensino em termos bem definidos. Contudo, as realizações da SoTL, em tão pouco tempo, têm sido impressionantes: consórcios, periódicos, congressos e adeptos em diferentes países. O movimento vem se fortalecendo.

Professora universitária há muitos anos, sempre defendi a valorização desta atividade profissional. Preocupe-me com a desvalorização da pesquisa na área de ensino e aprendizagem no ensino superior e a pouca visibilidade das reflexões que os docentes universitários realizam sobre a própria prática. No País, são necessários meios de divulgação abrangentes, para levar estas reflexões ao conhecimento dos docentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Banchoff, T. e Salem, A. Bridging the Divide. Research versus Practice in Current Mathematics Teaching and Learning. In: Huber, M. T. e Morreale, S. P. (eds.). **Disciplinary Styles in the Scholarship of Teaching and Learning. Exploring Common Ground**. Washington, D. C.: American Association for Higher Education, 2002.

Boyer, E. **Scholarship Reconsidered**. Princeton, New Jersey: The Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching, 1990.

Connolly, M. R., Bouwna-Gearhart, J. L. e Clifford, M. A. The Birth of a Notion: The Windfalls and Pitfalls of Tailoring an SoTL-like Concept to Scientists, Mathematicians, and Engineers, 2007. *On-line em: www.cirtl.net/publications.html*

Cooperstein, B. Learning to Think Mathematically. **Open Educational Resources**, 2007.

Cross, K. P. Classroom Research: Implementing the Scholarship of Teaching. **American Journal & Pharmaceutical Education**, v. 60, p. 402-7, 1996.

Dewar, J. Scholarship of Teaching and Learning: What? And Why Now? **Association for Women in Mathematics Newsletter**, 37 (6), p.26-28, 2007.

Frota, M. C. R. Investigações na sala de aula de Cálculo. In: 29ª Reunião da ANPED. **Anais**. 2006..

Frota, M. C. R. Sintetizar idéias e atribuir sentido às fórmulas para aprender Cálculo. In: XXXV Cobenge. **Anais**. 2007.

Fullilove, R. E., & Treisman, P. U. Mathematics Achievement Among African-American Undergraduates at the University of California, Berkeley: An Evaluation of the Mathematics Workshop Program. **Journal of Negro Education**, 59, p. 463-78, 1990.

Glassick, C. E., Huber, M. T. e Maeroff, G. I. Scholarship Assessed: A Special Report on Faculty Evaluation. In: Fifth AAHE Conference on Faculty Roles and Rewards, San Diego, California. **Proceedings**. 1997.

Holton, D. Personal Thoughts on an ICMI Study. Department of Mathematics and Statistics, University of Otago, New Zealand, 2000.

Hutchings, P. Approaching the Scholarship of Teaching and Learning, Introduction to **Opening Lines: Approaches to the Scholarship of Teaching and Learning**, The Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching, 2000.

Hutchings, P., Babb, M. e Bjork, C. The Scholarship of Teaching and Learning in Higher Education, An Annotated Bibliography, 2002.

Hutchings, P e Shulman, L. S. **The Scholarship of Teaching: New elaborations, new developments**. The Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching, 1999.

Lüdke, M. (coord.). **O professor e a pesquisa**. Campinas: Papirus, 2001.

Nardi, E. e Iannone, P. On the fragile, yet crucial, relationship between mathematician and researchers in mathematics education. In: PME 28. **Anais**. V.. 3, p 401-8, 2004.

Palis, G. L. R. e Santos, C. L. How students and computers interact while investigating the behavior of numerical sequences. In: The 11th Annual International Conference on Technology in Collegiate Mathematics, New Orleans. **Proceedings**. EUA: Addison Wesley, 1999.

Palis, G. L. R. Avaliação usando portfólio: Aprendendo como os alunos aprendem acerca de enunciados condicionais quantificados. Pré-print, Departamento de Matemática, Puc-Rio, Mat. 08-A, 2001.

Palis, G. L. R. Uma aproximação à questão da integração curricular de matemática com arquitetura. In: III SIPEM (Seminário Internacional de pesquisa em Educação Matemática), Águas de Lindóia. **Anais**. 2006.

Palis, G. L. R. Investigando alguns desafios da incorporação do software Maple em cursos regulares do ciclo superior inicial. In: IX ENEM, Belo Horizonte. **Anais**. 2007.

Palis, G. L. R. Relato de uma implementação de uma disciplina de Cálculo na Arquitetura. **Boletim do Gepem**, 52, 85-104, 2008.

Palis, G.L.R. Introduction to Calculus: Integrating Maple in regular classes and examinations. In: ICME 11, Monterrey, Mexico. **Proceedings**. 2008. (a ser publicado)

Ponte, J. P. Investigar a nossa própria prática. In: GTI (org.), **Reflectir e investigar sobre a prática profissional** (p. 5-28). Lisboa: APM, 2002.

Ponte, J. P. Pesquisar para compreender e transformar a nossa própria prática. **Educar em Revista**, 24, p. 37-66. Curitiba: UFPR, 2004.

Salem, A. e Michael, R. Calculus Conversations: Making Student Thinking Visible. **Open Educational Resources**, 2007.

Sandefur, J. Problem Solving: What I have learned from my students. In K, Hyoung Ko & D, Arganbright, D. (Eds.), *Enhancing University Mathematics: The First KAIST International Symposium on Teaching*. **Proceedings**. CBMS Issues in Mathematics Education, v.14, 2007.

Schoenfeld, A. Reflections on a Course in Mathematical Problem Solving. In A.H. Schoenfeld, J Kaput & E. Dubinsky (Eds.), **Research in Collegiate mathematics education III**, 81-113. CBMS Issues in Mathematics Education, v.7, 1998.

Shulman, L. S. Teaching as Community Property: Putting an end to pedagogical solitude. **Change**, 25, 6, p. 6-7, 1993.

Shulman, L. S. Taking Learning Seriously. **Change**, 31, 4, p. 11-7, 1999.

Simpson, A. What use are mathematics education researchers? **Newsletter MSOR**, 2000.

Stonewater, J. The Mathematics Writer's Checklist: The Development of a Preliminary Assessment Tool for Writing Mathematics. **School Science and Mathematics** 102 (7 N), p. 324-34, 2002.

Treisman, P. U. Studying students studying calculus: A look at the lives of minority mathematics students in college. **College Mathematics Journal**, 23, p. 362-72, 1992.

Wankat. P.C., Felder, R.M., Smith, K.A. e Oreovicz, F.S. The Scholarship pf Teaching and Learning in Engineering. *In: Huber, M. T. e Morreale, S. P. (eds.). **Disciplinary Styles in the Scholarship of Teaching and Learning. Exploring Common Ground***. American Association for Higher Education, Washington, D. C., 2002.

Witman, P. D. e Richlin, L. The Status of the Scholarship of Teaching and Learning in the Disciplines. **International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning**, v. 1, n. 1, 2007.

TEACHER AS RESEARCH OF HIS OWN PRACTICE IN COLLEGE MATHEMATICS TEACHING

Abstract: *This paper examines the notion of a teacher as researcher of his own practice in mathematics teaching at the tertiary level. This kind of research has received increased attention due to its potential to respond to major pedagogical challenges facing mathematics college teaching and learning in addition to fostering the professional development of its teachers and bridging the existent divide between the mathematics education researchers and the teaching mathematicians.*

Key-words: *Teacher as researcher of his own practice, Mathematics teaching at the tertiary level, Professional development of university teachers.*