

# A PESQUISA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA PARA A ESCOLA BÁSICA

*Regina Maria Pavanello\**

*Porque a engenhosidade foi dada ao Homem para conhecer, ou seja, para fazer.*

G. B. Vico (1710)<sup>1</sup>

Não faz muito tempo, Rubem Alves publicou na Folha de São Paulo um artigo provocativamente intitulado "A leitura de jornais nos torna estúpidos?". Nele, o filósofo/educador chama nossa atenção para o fato de a imprensa não noticiar tudo, pois, como há milhares de fatos acontecendo a cada momento, ela deve escolher as notícias a serem veiculadas de acordo com o que acredita ser o gosto do leitor. Lembrando a afirmação de Feuerbach - "somos o que comemos" -, conclui que, a ser esta verdadeira, "ao servir refeições de notícias ao povo, os jornais realizam uma magia perversa com seus leitores: depois de ler, eles serão iguais àquilo que leram".

Não que Rubem Alves esteja nos incitando a deixar de ler os jornais; o que ele pretende é discutir o papel da imprensa e se esta colabora ou não com a educação do leitor. Para ele, "ler, só ler, é parar de pensar. É pensar o pensamento de outros. É quem fica o tempo todo pensando o pensamento de

outros acaba desaprendendo a pensar seus próprios pensamentos". E, apoiando-se na concepção de que pensar não é ter informações mas o que se faz com elas, Alves compartilha conosco sua suspeita de que talvez "a leitura meticulosa e detalhada das informações tenha, freqüentemente, a função psicológica de tornar desnecessário o pensamento".

Ora, o que o texto de Rubem Alves tem a ver com o tema que pretendo discutir neste trabalho? Tudo, eu creio. Principalmente porque a questão discutida no artigo, se **informar é educar**, é fundamental quando se pretende avaliar o trabalho pedagógico realizado nos cursos de formação de professores de matemática, cursos estes que têm - ou deveriam ter - como objetivo específico preparar os futuros mestres para atuarem em qualquer dos níveis da escolaridade. Será que a concepção de educar que norteia esse trabalho é **ensinar a pensar**, como bem assinala Rubem Alves em seu artigo?

Quando se observam as atividades realizadas em sala de aula e se analisam os relatos que alunos e ex-alunos desses cursos fazem dele, chega-se à conclusão que o que ainda neles impera é a concepção de ensino como transmissão de conhecimento, o objetivo principal dos professores sendo o de cobrir a maior quantidade possível da matéria em aula (D'Ambrósio, 1989). Não se percebe, em geral, uma preocupação com o desenvolvimento da capacidade de pensar dos estudantes, mas sim em lhes "passar" o máximo de informações, em lhes transmitir um conhecimento pronto e acabado, perfeitamente organizado. Assim, embora no âmbito da Educação Matemática se discutam hoje novas propostas para um ensino de Matemática que proporcione realmente seu aprendizado, nos cursos de formação de professores uma quantidade enorme de informações é ainda despejada sobre os estudantes, como quem despeja baldes e baldes de água numa tina - que se crê - vazia.

\* Professora de Departamento de Teoria e Prática da Educação e do Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Estadual de Maringá.

<sup>1</sup> VICO, G. B. De la très ancienne philosophie des peuples italiens. (1710). Trad. do latim por G. Mailhos e G. Granel. s. l.: Trans. Europ. Express, 1987.



Nesse afã, não se dá aos estudantes, e nem aos próprios docentes que trabalham nos cursos, tempo para pensar se toda essa informação é realmente necessária, se toda ela é realmente importante para a formação do professor... É, principalmente, o que é realmente importante para essa formação.

Esse tipo de comportamento que, salvo honrosas exceções, é o adotado quase unanimemente nos cursos superiores de formação de professores de Matemática, tem um efeito perverso, o de oferecer e fortalecer um único modelo de atuação didática para os futuros mestres. Estes, não tendo a oportunidade de vivenciar modelos alternativos de atividade pedagógica em seu curso de formação, acabam, por sua vez, por adotar o mesmo tipo de trabalho em sua prática cotidiana na escola básica.

O que nos leva novamente ao artigo de Rubem Alves: será que esta prática pedagógica, baseada na transmissão maciça de informações, não estaria, da mesma forma que os jornais, desenvolvendo apenas "a função psicológica de tornar desnecessário o pensamento"?

### Uma educação para o pensamento

Quando critico essa necessidade imperiosa de fornecer uma quantidade imensa de informações sem uma reflexão sobre que conhecimentos são de fato necessários ao exercício da profissão docente em Matemática, não estou pregando que, nos cursos de formação do futuro professor dessa disciplina, o estudo da Matemática deva se restringir aos

conteúdos que utilizarão em sua prática futura. Como salienta Franchi (1995, p.66),

**O professor deve ter à sua disposição um conhecimento abrangente que ilumine sua ação. Este não pode limitar-se a conteúdos e instrumentos com que trabalhará em sala de aula. Talvez mais importante é observar que o professor deve ter a sua disposição um conhecimento bastante diferente daquele que predomina nas práticas e conteúdos que lhe são propostos em sua formação para o magistério. Em termos mais simples: o professor não deve saber somente o que vai ensinar, como se a qualidade de suas aulas dependesse da "cópia-xerox" do ensino que recebeu. Ao contrário, a qualidade do ensino depende de um sistema de conhecimentos muito mais amplo, para que o professor possa entender melhor o que dá sentido e função ao que ensina.**

Para que possa levar os estudantes a aprender Matemática, para que se esteja em condições de lhes proporcionar experiências enriquecedoras e significativas com ela, é evidente que o professor precisa de conhecimentos que lhe permitam executar com êxito sua tarefa, dentre os quais não pode deixar de ser mencionado um conhecimento abrangente e profundo dos conteúdos que serão abordados em sala de aula.

Na bagagem profissional do professor devem estar incluídos vários saberes, entre os quais, do meu ponto de vista, não só razoáveis conhecimentos da História da Matemática - pelo menos daquela relativa aos temas que vai trabalhar com seus alunos - como

também alguma noção, mesmo que superficial, de como trabalha o matemático.

De fato, como comenta D'Ambrosio em uma de suas obras (1998, p. 246)

**Ninguém pode dizer que sabe algo de alguma coisa sem ter feito algo - por modesto que seja - dessa coisa. Ninguém pode dizer que sabe (mesmo que diga que sabe só um pouco) de Ciências ou Matemática sem nunca ter feito coisa alguma de Ciências ou Matemática - por modesto e elementar que seja.**

Esta citação de D'Ambrósio remete à questão do que significa **fazer matemática** e, mais especificamente, como viabilizar tal prática na formação do professor?

Inicialmente torna-se necessário esclarecer que o significado de **fazer matemática** não está dado *a priori*, mas depende, como bem explicita Gonzalez (1997, p. 20-21), do modo como se concebe a Matemática: se ela é vista como uma prática social ou enquanto o seu produto. Concebida como produto, a Matemática passa a ser apresentada como um sistema organizado, fechado e dedutivo, o fazer matemática se resumindo à sua recepção, à sua aquisição pelos aprendizes.

Ao contrário, concebida como uma prática social, a Matemática é um saber fazer, uma ciência em que o método predomina em relação ao conteúdo. Ou seja, a Matemática surge e passa a ser apresentada como um processo de construção ligado - tanto em sua elaboração histórica quanto no desenvolvimento das idéias matemáticas nas pessoas - à resolução de problemas concretos,



muitos deles gerados em outros campos do conhecimento ou na atividade humana. Deriva desta opção conceber-se o **fazer matemática** como realizar atividades lógico-matemáticas que permitam a descoberta de relações (matemáticas) em situações surgidas da realidade em que se está inserido, ou seja, que permitam vivenciar os meios próprios do processo de produção do conhecimento matemático: comparar, procurar regularidades, conjecturar, intuir, representar, estimar, simular, matematizar, modelar, propor e resolver problema (Gonzalez, 1997, p. 25).

No entanto, esses meios próprios do processo de produção do conhecimento matemático são geralmente eliminados na apresentação da Matemática nos ditos compêndios didáticos dessa disciplina. Comentando sobre esses meios, aos quais ele se refere como metáforas, "muletas que nos ajudam a galgar a montanha abstrata", Bruner (1986<sup>2</sup>, citado em Sford, 1997, p. 348-349) diz que

**Assim que chegamos ao topo, nós as desprezamos (as escondemos mesmo), privilegiando uma teoria formal, logicamente consistente que (com sorte) pode ser enunciada em termos matemáticos ou quase matemáticos. Os modelos formais que emergem são guardados, cuidadosamente protegidos contra ataques, e ditam modos de vida para seus usuários. As metáforas que auxiliaram nessa empreitada são usualmente esquecidas ou, caso seja importante sua emersão,**

**tornam-se parte não da ciência, mas da história da ciência (tradução da autora).**

Se isso é verdade, na formação dos futuros professores, fazer matemática deve significar, também, desvelar os processos de produção do conhecimento matemático, de modo que os mestres passem a acreditar que esta produção é possível para os seres humanos em geral e não está reservada apenas ao trabalho de alguns gênios

Pensar na formação de um educador matemático não se limita porém a refletir sobre a pró-

*na formação dos futuros professores, fazer matemática deve significar, também, desvelar os processos de produção do conhecimento matemático*

pria Matemática e seus processos de elaboração. Torna-se necessário refletir para além desse conhecimento, sobre muitas outras questões que se colocam, dentre as quais uma é a do papel da pesquisa nessa formação.

### **O papel da investigação na formação dos professores de matemática**

A comunidade de educadores matemáticos está consciente de que o trabalho a ser desenvolvido pelo professor em sala de aula exige uma sólida forma-

ção teórica interdisciplinar, da qual o domínio dos conteúdos a serem ensinados nos diferentes níveis da escolarização representa apenas uma parte. Essa formação deve habilitá-lo a compreender o fenômeno educacional e seus fundamentos históricos, políticos, sociais e psicológicos. Sendo assim, a formação do professor deve ter como um de seus objetivos possibilitar-lhe ampliar seus conhecimentos em relação às diferentes dimensões desse fenômeno.

Para que tal objetivo possa ser alcançado, torna-se imprescindível, a meu ver, considerar o papel da pesquisa nessa formação. O que significa refletir sobre pelo menos dois aspectos.

O primeiro diz respeito às pesquisas já existentes no campo da Educação Matemática. Nestes últimos anos, com a fundação da Sociedade Brasileira de Educação Matemática - SBEM - e a implantação de vários cursos de pós-graduação *strictu* ou *lato sensu* em Educação Matemática, tem-se presenciado o crescimento da produção na área, uma produção bastante sólida e abrangente, reconhecida não só no Brasil como no exterior. Um número razoável de publicações – livros, revistas especializadas – na área, vêm cumprindo a tarefa de divulgar os resultados dessas investigações e de novas experiências realizadas em sala de aula.

Assim sendo, é extremamente importante que, durante a sua formação (inicial ou continuada), o professor/futuro professor seja colocado em contato com o acervo de pesquisas existentes no campo, o que lhe possibilita com-

<sup>2</sup> BRUNER, G. *Actual minds, possible worlds*. Ithaca, NY: Cornell University press, 1986.



preender melhor o fenômeno educativo em matemática em seus diferentes aspectos. Em sua formação, o professor deve poder refletir em que sentido e com que limites tais investigações podem auxiliá-lo em sua prática profissional futura ou presente.

Por exemplo, numerosos estudos sobre a forma como as crianças/adolescentes “conhecem” determinados conceitos matemáticos, assim como a descrição das estratégias e dos procedimentos que desenvolvem em campos concretos da matemática escolar, fornecem informações valiosas não só sobre as diferentes formas de como os estudantes se aproximam da Matemática, mas como constroem a “sua” própria Matemática (Llinares e Sánchez, 1990, p. 91). Este conhecimento pode, sem dúvida, auxiliar o professor a apresentar o conteúdo escolar de forma a que este possa ser compreendido pelos aprendizes. Um bom exemplo de tais pesquisas são os trabalhos de Vergnaud sobre os campos conceituais, cujos resultados são fundamentais para a compreensão das dificuldades das crianças em relação às questões envolvendo as estruturas aditivas e multiplicativas.

Um outro aspecto relativo ao papel da pesquisa na formação do professor tem sido enfatizado por vários autores como Kincheloe (1997), Schön (1983, 1995, 1998), Perrenoud (1993, 1999, 2000a e 2000b), Zeichner (1992), Nóvoa (1995a, 1995b e 1999). Procurando determinar como realizar da melhor maneira possível a tarefa de preparar o professor para desempenhar com competência e criticidade suas atividades profissionais, es-

ses autores têm concentrado seus estudos sobre a prática pedagógica e o processo de formação dos professores, procurando mostrar ser fundamental que a formação dos docentes para qualquer nível do ensino não se restrinja a aspectos puramente técnicos e instrucionais, nem se baseie em uma concepção dicotômica de teoria e prática na qual caberia ao futuro professor apenas a reprodução de saberes produzidos nas Ciências.

Esses autores enfatizam, também, ser necessário “eivar o nível de formação e de profissionalização dos professores” (Perrenoud, 1999, p. 8), procurando torná-los mais capazes de “reflectir *na* e *sobre* a sua prática” (Schön, 1995, p. 89), ou seja, torná-los mais capazes de uma prática reflexiva e de uma participação crítica.

Para atingir esse objetivo, tais autores e outros como André (1994), Marcelo Garcia (1999), Pérez Gómez (1995), Lüdke (1994), Demo (1996), ressaltam a necessidade de se priorizar a investigação pedagógica na formação – inicial ou continuada – de professores, por meio da iniciação à pesquisa da sala de aula.

A adoção desse novo paradigma que enfatiza a formação de um educador reflexivo torna necessário que o futuro mestre reflita e teorize sobre os acontecimentos que se dão no interior da sala de aula no desenvolvimento do processo de ensinar e de aprender, ainda que isso se dê em situação de experiência, a fim de possibilitar a ruptura de um pensar cristalizado sobre os sujeitos envolvidos no processo educativo (Maciel, Pavanello e Shimazaki, 2001).

O que se propõe aqui não é um tipo de investigação que se configure como “uma prática social numa comunidade científica”, mas sim a que se realiza “enquanto prática que obriga a tomar decisões, a manusear conceitos e dados observáveis” (Perrenoud, 1993, p.121), a enfrentar situações conflituosas de sala de aula.

O ponto de partida desta investigação é a observação, pelos alunos dos cursos de formação de professores, do contexto escolar no qual futuramente atuarão, do ambiente social no qual irão desenvolver seu trabalho, principalmente o da sala de aula durante o processo de ensinar-aprender. A análise dos registros dessa observação realizada em conjunto pelos estudantes e seus professores, levará a diferentes questões tais como a organização do trabalho em classe e sua importância para o aprendizado do aluno, a reação destes diante de determinado conteúdo, as diferentes possibilidades de desenvolvimento de um certo tópico etc. Esses primeiros registros, em geral bastante superficiais e precários, deverão ser tornados cada vez mais completos pela mediação dos docentes encarregados da formação de professores – sejam eles da área específica ou da pedagógica – no desvelamento dos condicionantes que determinam as questões analisadas, pelas leituras teóricas que acabam por se tornar necessárias, pelo esforço pessoal de cada estudante e pelas trocas que se estabelecem entre o grupo de alunos e entre estes e seus professores.

Surgirão, assim, questões que, problematizadas, levarão à elaboração e à execução de projetos de



pesquisa, que serão analisados pelos docentes; refeitos, melhorados e aprofundados pelos alunos; (re)analisados pelos professores, num processo de idas e vindas que se repete até que os trabalhos alcancem o nível esperado para um projeto de iniciação à pesquisa. Nesse momento, esses alunos estão prontos para iniciar a realização das pesquisas propriamente ditas, contando sempre com a assessoria de seus professores para discussões e encaminhamentos necessários.

Os trabalhos escritos, uma vez completados, deverão ser socializados, não só entre o grupo, mas apresentados em eventos e, eventualmente, publicados em revistas especializadas, poderão atingir um público maior. Com isso se estará favorecendo a criação de uma cultura de valorização da pesquisa, não por ela mesma mas para o desenvolvimento de uma prática pedagógica mais comprometida e real, que possibilite ao futuro professor a oportunidade de vivenciar a articulação entre teoria e prática numa situação concreta, de modo que o seu fazer pedagógico passa a ser visto como uma fonte de ampliação de seu próprio conhecimento.

Acredito que com esta uma prática se estará contribuindo para impedir que o futuro professor descambe para um discurso pedagógico que coloca no aluno, em sua família e em suas condições econômicas - e nunca na escola e nos professores - todas as mazelas do processo de escolarização, discurso esse que parece ter como único resultado impedir o desenvolvimento das reais competências do futuro profissional com base no conhecimento que deve ter de sua profissão.

Por outro lado, se estarão aumentando as oportunidades de proporcionar uma melhor formação a um maior número de acadêmicos, e não somente àqueles que, em virtude dos critérios de seleção adotados, se classificam para participar de projetos de Iniciação Científica - que, aliás, se direcionam apenas para temas da matemática enquanto campo científico e não para as dimensões da matemática escolar.

### As mudanças necessárias

Uma educação voltada para a formação de pessoas que pensem, que sejam críticas e autônomas, requer mudanças urgentes no processo de ensinar/aprender Matemática. No entanto, em geral cobra-se do professor da educação básica a realização dessas mudanças, sem que se considere que elas somente poderão se concretizar a partir de uma nova orientação do trabalho realizado no interior dos cursos que preparam o professor dessa disciplina, de ações de formação organizadas de modo a integrar o conhecimento sobre o conteúdo específico e o pedagógico, em que se favoreça a criação de um novo paradigma didático que supere a orientação atual consubstanciada em aulas eminentemente teóricas, em que se adote uma perspectiva metodológica configurada por aulas teórico-práticas (Pavanello e Andrade, 2002), em que a prática da investigação pedagógica se transforme em efeito catalisador das mudanças necessárias.

Tempo para se poder realizar um melhor trabalho nos cursos de formação inicial de professores não será problema, uma vez que as novas diretrizes para as li-

cenciaturas estão garantindo uma maior carga horária para estas. Mas só isso não é suficiente.

Cabe aos nossos cursos de Pedagogia - nos quais se formam os professores que irão atuar nas séries iniciais do Ensino Fundamental - e às Licenciaturas em Matemática - responsável pela formação dos profissionais que atuarão nos níveis posteriores da escola básica - a tarefa de operacionalizar a mudança do paradigma didático preponderante nesses cursos. Mas para isso há necessidade de se contar com profissionais (professores universitários) que aliem conhecimento sólido sobre os conteúdos dessa área do conhecimento a preocupações com o processo de ensino-aprendizagem e ao interesse pela formação de professores.

Não é mais possível usar como desculpa a dificuldade em se encontrar profissionais com esse perfil para que esses cursos deixem de buscar as mudanças desejáveis na formação de professores de modo que estes possam transformar a educação em Matemática em nossa escola básica. Tais cursos não podem se eximir de suas responsabilidades para com a tarefa de fazer, no âmbito da Matemática, uma **educação para o pensamento** e não para a recepção de informações.

Se os professores responsáveis pela formação dos futuros professores não assumirem esse compromisso, como esperar que seus alunos, cuja atuação se dará nos níveis anteriores da escolarização, e que têm possivelmente menos condições para enfrentar sozinho essas dificuldades, realizem essa importante tarefa?



## Referências

- ANDRÉ, M. E. D. A. A. A integração ensino-pesquisa no trabalho docente. In VII ENDIPE: *Anais das conferências, mesas-redondas e simpósios*. Goiânia: Universidade Federal de Goiás/Universidade Católica de Goiás, 1994, p. 291-296.
- ALVES, Rubem. *A leitura de jornais nos torna estúpidos?* Folha de São Paulo. São Paulo, 2 de set. 2001, p. 3.
- D'AMBROSIO, U. Tempo de escola e tempo de sociedade. In SERBINO, R. V. et al. (org.) *Formação de professores*. São Paulo: Editora da UNESP, 1998.
- D'AMBROSIO, B. S. Como ensinar matemática hoje? *Temas e Debates*, n. 2, 1989
- DEMO, P. *Educar pela pesquisa*. 3ª ed. São Paulo, Autores Associados, 1998.
- FRANCHI, E. P. A insatisfação dos professores: conseqüências para a profissionalização. In FRANCHI, E. P. (org.). *A causa dos professores*. Campinas: Papirus, 1995.
- GONZALEZ, F. E. *Paradigmas en la enseñanza de la matemática: fundamentos epistemológicos y psicológicos*. Caracas: FEDUPEL, 1997.
- KINCHELOE, J. L. *A formação do professor como compromisso político: mapeando o pós-moderno*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- Le MOIGNE, J. L. *O construtivismo*, v. 2 – As epistemologias. Lisboa: Instituto Piaget, s.d.
- LLINARES Ciscar, S.; SÁNCHEZ García. M.V. El conocimiento profesional del profesor y la enseñanza de las Matemáticas. IN LLINARES Ciscar, S.; SÁNCHEZ García. M. V. (orgs.) *Teoría y práctica em Educación Matemática*. Sevilla: Alfar, 1990.
- LÜDKE, M. A pesquisa na formação do professor. In VII ENDIPE: *Anais das conferências, mesas-redondas e simpósios*. Goiânia: Universidade Federal de Goiás/Universidade Católica de Goiás, 1994, p. 297-303.
- MACIEL, L. S. B.; PAVANELLO, R. M.; SHIMAZAKI, E. M: Formação inicial do professor reflexivo: a pesquisa na prática de ensino. *I Seminário Internacional de Pesquisa e Estudos Qualitativos*. Bauru: Universidade do Sagrado Coração, 2001.
- MARCELO GARCIA, C. *Formação de professores: para uma mudança educativa*. Porto: Porto Editora, 1999.
- NÓVOA, A. (org.) *Os professores e sua formação*. 2ª ed. Lisboa: Dom Quixote, 1995a.
- \_\_\_\_ (org.) *Profissão professor*. 2º ed. Porto: Porto Editora, 1995b.
- \_\_\_\_ (coord.) *As organizações escolares em análise*. 3º ed. Lisboa: Dom Quixote, 1999.
- PAVANELLO, R. M.; ANDRADE, R. N: de. Formar professores para ensinar geometria: um desafio para as licenciaturas em matemática. *Educação Matemática em Revista*, n. 11 (edição especial), 2002.
- PERRENOUD, Ph. *Práticas pedagógicas, profissão docente e formação: perspectivas sociológicas*. Lisboa: Dom Quixote, 1993.
- \_\_\_\_ Formar professores em contextos sociais em mudança: prática reflexiva e participação crítica. *Revista Brasileira de Educação*, n. 12, set./dez. 1999, p. 5-21.
- \_\_\_\_ *10 novas competências para ensinar*. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000a.
- \_\_\_\_ *Pedagogia diferenciada: das intenções à ação*. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000b
- PÉREZ GÓMEZ, A. O pensamento prático do professor – a formação do professor como profissional reflexivo. In NÓVOA, A. (org.). *Os professores e a sua formação*. 2ª ed. Lisboa: Dom Quixote, 1995.
- SCHÖN, D. A. *The reflexive practitioner*. New York: Basic Books, 1983.
- \_\_\_\_ Formar professores como profissionais reflexivos. IN NÓVOA, A. (org.). *Os professores e a sua formação*. 2ª ed. Lisboa: Dom Quixote, 1995.
- \_\_\_\_ *Educating the reflexive practitioner: toward a new design for teaching and learning in the professions*. San Francisco: Jossey-Bass, 1998.
- SFARD, A. Commentary: on metaphorical roots of conceptual growth. In ENGLISH, L. D. (Ed.) *Mathematical reasoning: analogies, metaphors and images*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1997.
- ZEICHNER, K. Novos caminhos para o *practicum*: uma proposta para os anos 90. In NÓVOA, A. (org.). *Os professores e a sua formação*. 2ª ed. Lisboa: Dom Quixote, 1995.