

OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS, OBSTÁCULOS DIDÁTICOS E O CONHECIMENTO MATEMÁTICO NOS CURSOS DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL¹

MARISTELA GONÇALVES GOMES²

Resumo

¹ Este trabalho teve origem a partir das reflexões e discussões realizadas em função do desenvolvimento do projeto de doutorado da Universidade Federal de Santa Catarina.

² Doutoranda em Educação Científica e Tecnológica pela UFSC, professora das Faculdades Integradas Toledo de Araçatuba-SP. E-mail: magg@terra.com.br

Este artigo tem por objetivo refletir a formação matemática de futuros professores das séries iniciais do ensino fundamental, uma vez que a aprendizagem matemática ainda se constitui em um grande problema, tanto para crianças quanto para os professores que estão sendo formados nos cursos de Pedagogia, o que favorece a criação de sujeitos fóbicos e analfabetos matematicamente. A crença na idéia de uma matemática dogmática apresentada pela maioria dos alunos do curso de Pedagogia, acaba se constituindo num obstáculo epistemológico e este, por sua vez, estimula o surgimento de um outro obstáculo: o didático. Como conseqüência, o próprio professor pode tornar-se um obstáculo na formação matemática de seus alunos, como pudemos identificar em nosso estudo empírico relatado no decorrer deste artigo. Assim, buscamos identificar os obstáculos epistemológicos e didáticos encontrados em futuros professores,

bem como as suas raízes. Em seguida, apresentamos algumas idéias que poderão estar presentes em processos de formação inicial e continuada de professores, na tentativa de melhorar a formação destes, no que se refere à matemática. Idéias essas fundamentadas em trabalhos que apresentaram resultados significativos.

Abstract

The principal objective of this paper is to reflect on the prospective mathematics teachers' backgrounds from the beginning grades of ensino fundamental, once the mathematical learning still constitutes a great problem, both for children and teachers that have been majored in Education courses, what favors the creation of scared and mathematically illiterate individuals. The belief in the idea of a dogmatic mathematics presented by most of the Education course students, ends up composing an epistemological obstacle and in turn, it stimulates the appearance of another obstacle: the didactic one. Consequently, the teacher itself can become an obstacle in his students' mathematical education, as we could identify in our empiric study described in the course of this article. Therefore, we sought to identify the epistemological and didactic obstacles encountered in prospect teachers, as well as its rootses. Soon after, we presented some ideas that might be present in teachers' initial and continued educational processes, at the attempt to improve their education, in respect of mathematics. Such ideas which are based on works that have shown significant results.

Palavras-chave:

Formação de professores, aprendizagem matemática, obstáculo epistemológico, obstáculo didático.

Key-words:

Teacher training, mathematical learning, epistemological obstacle, didactic obstacle.

Introdução

Este trabalho é resultado de leituras e reflexões que temos realizado nos últimos anos, de discussões no curso de Pós-Graduação da Universidade Federal de Santa Catarina e de nossa prática como professora do curso de Pedagogia.

Ao longo desse tempo, temos buscado respostas para algumas questões que se tornaram nosso objeto de estudo, entre elas: a melhoria na qualidade da formação matemática de nossos futuros professores do ensino fundamental. Pois, a aprendizagem matemática ainda se constitui em um grande problema, tanto para crianças quanto para os professores que estão sendo formados nos cursos de

Pedagogia. Isso justifica, muitas vezes, que a própria opção pelo curso seja determinada pela inexistência de matemática em sua grade curricular.

No entanto, essa discussão não pode ocorrer apenas em função da matemática (como um processo interno), pois se este fosse o caso, acrescentar-se-ia no currículo do curso uma disciplina voltada especificamente para a re-aprendizagem matemática e o problema talvez fosse solucionado. Porém, reconhecemos a limitação desta solução simplista, já que a aprendizagem e, mais que isso, a formação matemática dos professores, exige uma abordagem mais ampla e consistente. Pois, “dominar” a matemática não é suficiente para ser um bom professor.

Assim, neste artigo buscamos apresentar um pouco do que temos refletido, do que temos observado em nossa prática e o que os estudiosos têm proposto nos últimos anos. Para tanto dividimos este artigo e três momentos.

No primeiro momento, enfatizaremos a urgente necessidade de mudanças significativas na formação do professor, sobretudo no tocante à matemática, já que é evidente a fobia e o analfabetismo matemático³ em muitos dos futuros professores.

No segundo momento, destacaremos as raízes dessa fobia, os obstáculos (epistemológicos e didáticos) encontrados ao longo do processo de formação dos futuros professores revelados em estudos empíricos realizados (relatos e registros de atividades desenvolvidas) durante nossa prática docente.

No terceiro momento, apresentaremos algumas idéias que poderão estar presentes em processos de formação inicial e continuada de professores, na tentativa de melhorar a formação destes, no que se refere à matemática. Idéias essas fundamentadas em trabalhos que apresentaram resultados significativos.

Formação de Professores: obstáculos epistemológicos, didáticos e formação matemática

³ O termo analfabetismo matemático é utilizado por Jonh Allen Paulos para se referir a pessoas que percebem-se pouco competentes para resolver problemas matemáticos que se distanciam um pouco do “padrão do livro didático”, pessoas carentes de raciocínio lógico. (Paulos, J. A.

Analfabetismo em matemática e suas conseqüências. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1994).

A velocidade com que as mudanças têm ocorrido atualmente exige de todos constantes adaptações que, por sua vez, consistem em grandes desafios. Particularmente, a educação tem sido apresentada como solução para muitos destes desafios. Nesse contexto, a formação de professores tornou-se alvo de inúmeras discussões. Muitas propostas têm emergido, embora com poucos resultados concretos, sobretudo no que diz respeito à formação matemática dos futuros professores. Nesse sentido, muitos estudos, reflexões e pesquisas ainda são necessários.

Deste modo, o presente artigo pretende discutir a formação de professores num universo mais restrito. Ou seja, pretende discorrer sobre os obstáculos epistemológicos e didáticos identificados na formação matemática dos futuros professores do ensino fundamental como sendo algo crucial no sentido de inibir a reprodução e a disseminação da fobia e do analfabetismo matemático, tradicionalmente difundido pelas escolas.

A literatura especializada é rica em apontar a necessidade de se melhorar a formação destes professores, já que a escola se caracteriza como um espaço privilegiado para o desenvolvimento de atitudes favoráveis à aprendizagem (sobretudo em relação a matemática) onde um tipo especial de trabalho é desenvolvido: o trabalho intelectual.

Falando dessa necessidade de mudança, podemos extrair dos trabalhos de Becker (1993) que mais que uma mudança em nível de conteúdo, metodologia, etc, é urgente a necessidade de mudança epistemológica, uma vez que a maioria dos professores se declara ora apriorista, ora empirista ou ainda uma mistura mais ou menos equilibrada destas duas posições. Esta concepção advém da formação que receberam, formação esta fundamentada no *instruccionismo*⁴, como bem definiu Papert (1994). Ou seja, na transmissão de conhecimentos, como se esta fosse a única maneira de adquiri-los; concepção esta que ignora a capacidade criadora do aluno e que concebe o conhecimento como alheio ao sujeito.

Considerando que a função primordial do professor do ensino fundamental, em especial das primeiras séries, consiste em *fazer aprender matemática* (Demo, 1996), vemos a necessidade de uma formação que possibilite o desencadeamento de ações para que estes professores assumam o compromisso com uma autêntica Educação Matemática. Para tanto, faz-se necessário uma mudança epistemológica nos cursos de formação, para que estes se tornem mais dinâmicos e abertos.

Japiassú (1992) aponta para a tentativa de Bachelard em instaurar uma nova epistemologia para as ciências, que definiu da seguinte maneira:

“Trata-se de uma filosofia das ciências que, em matéria de teoria do conhecimento, não propõe mais soluções filosóficas para problemas científicos já superados. Trata-se de uma filosofia aberta, que não encontra mais em si mesma as ‘verdades primeiras’, nem tampouco vê na identidade do espírito a certeza que garante um método permanente e definitivo. O que deve ser abandonado é uma filosofia que coloca seus princípios como intangíveis e que afirma suas verdades primeiras como totais e acabadas”. (Japiassú, 1992, p.73-74).

De acordo com Nóvoa (1996)⁵ as faculdades de educação se constituem como detentoras de uma arrogância intelectual que se expressa pela ilusão do modismo reformador e que se caracteriza por uma (des)responsabilização para com o ensino, havendo a necessidade de uma mudança radical de paradigma no desenvolvimento dos cursos de formação de professores.

⁴ “A palavra *instruccionismo* visa significar algo muito diferente de pedagogia, ou arte de ensinar. Ela deve ser lida num nível mais ideológico ou programático como expressando a crença de que a via para uma melhor aprendizagem deve ser o aperfeiçoamento da instrução – se a Escola é menos que perfeita, então sabemos o que fazer: ensinar melhor.” (Papert, 1994, p. 124).

⁵ Afirmção extraída da palestra ministrada na PUC/SP em abril de 1996.

Kullok (2000, p. 25) se referindo a esse novo paradigma entende a educação:

“como uma prática de intervenção na realidade social e um processo social complexo, que não pode ser apreendido nem explicitado mediante categorias de um único campo epistemológico, devendo, portanto, o trabalho de formação do profissional da educação só ser proposto a partir de uma integração curricular, por sua vez, ancorada na multidisciplinaridade, na transdisciplinaridade e na interdisciplinaridade.”

A autora vai mais longe ao afirmar que

“O que vimos observando é que as faculdades de educação precisam tomar consciência de que a imagem que possuem, no âmbito da comunidade, é diretamente proporcional à atenção por elas dadas às suas disciplinas nos cursos de licenciatura e que, por isso, encontram-se hoje diante de uma encruzilhada ideológica”. (idem, p. 25)

O modelo de formação de professores (desde muito tempo vigente) em que o aluno (futuro professor) se depara nos primeiros anos de formação com uma situação totalmente distante da realidade escolar e, mais especificamente, da realidade de sala de aula e apenas recebem conteúdos teóricos que serão postos em prática nos estágios curriculares (por sinal, bastante problemáticos), está longe de ser o ideal.

Por isso a formação deve valorizar o exercício da atividade profissional através de princípios que subsidiem a formação, exigindo, assim, uma mudança de concepção de formação de professores, onde o estágio (entendido como um processo que vai além da observação e regência) se configuraria como o eixo central para reformular a formação dos professores das séries iniciais. Assim os futuros professores teriam a possibilidade de experimentar, vivenciar a prática docente sendo acompanhados por seus professores-orientadores, podendo compartilhar angústias, frustrações, idéias... Enfim, essa formação deve privilegiar a vivência e o domínio das relações que se estabelecem no trabalho pedagógico, como sendo o eixo central de sua formação.

Em relação à matemática, os cursos de formação deveriam oferecer aos seus alunos condições tanto para terem uma concepção adequada de educação matemática como de mediá-la. Deveriam incentivar a aquisição de conceitos fundamentais que estes futuros professores terão que enfrentar em sua prática pedagógica, privilegiando não o domínio de técnicas, mas, sobretudo, a compreensão de tais conceitos, uma vez que

“Nenhum professor consegue criar, planejar, realizar, gerir e avaliar situações didáticas eficazes para a aprendizagem e para o desenvolvimento dos alunos se ele não compreender, com razoável profundidade e com a necessária adequação à situação escolar, os conteúdos das áreas do conhecimento que serão objeto de sua atuação didática, os contextos em que se inscrevem e as temáticas transversais ao currículo escolar.” (Brasil, 2002, p. 16)

É urgente a necessidade de se buscar novos caminhos para a formação de professores, uma vez que a exposição a métodos e à teoria da educação matemática não é suficiente, considerando que professores não mudam suas práticas apenas pela exposição. Assim, “surge a necessidade de envolver estes futuros professores em experiências reais, com alunos reais, numa situação de investigação, de dar significados, interpretar e buscar soluções”. (Bertoni, 1995, p. 11)

A autora nos alerta para o fato de que:

“...não é suficiente, para o licenciando, aprender sobre ensino-aprendizagem de uma forma quase passiva. Ou seja, os processos cognitivos do licenciando, na aquisição do conhecimento sobre ensino-aprendizagem e um conseqüente saber-fazer, precisam ser trabalhados do mesmo modo como se propõe que ele trabalhe, posteriormente, os processos cognitivos dos alunos, na aquisição do conhecimento matemático”. (idem, p. 11)

Entretanto, o que observamos em nossa experiência profissional nos permite afirmar que a reprodução do que e como aprenderam e a ênfase nas metodologias, ainda se faz presente nos cursos de formação, o que é explicado, em boa parte dos casos, pelo fato de que a própria escolha pelo curso de Pedagogia, por exemplo, se dá pela ausência da matemática em seus currículos.

Para Cury (2001, p. 40) a prática docente geralmente está pautada pelas experiências de aprendizagem dos professores, pois “estes concebem a matemática a partir das experiências que tiveram como alunos e professores, do conhecimento que construíram, das opiniões de seus mestres, enfim, das influências sócio culturais que sofreram” (...)

Na maioria dos cursos de formação de professores, sobretudo dos professores das séries iniciais, são evidentes a resistência e a fobia em relação à matemática. Por isso, ao trabalhar nestes cursos nos deparamos com sujeitos que apresentam enormes lacunas no domínio de conceitos matemáticos fundamentais para o dia-a-dia e acabam por reproduzirem essas lacunas, tornando-se ao invés de um facilitador, um grande obstáculo para a aprendizagem de seus alunos. No entanto, essas lacunas muitas vezes consistem em erros conceituais não por ignorância, por incerteza, mas como efeito de um conhecimento anterior que era significativo, apresentava seu sucesso, mas que agora se apresenta falso ou simplesmente inadaptado. Esses erros, não erráticos e imprevisíveis, segundo Brosseau (1983), se constituem em obstáculos.

Um dos fatores que sempre contribuíram para a sustentação deste obstáculo foi a prática milenar do instrucionismo, já mencionada anteriormente, onde o conhecimento apresenta-se como dogmático.

Poderíamos dizer que este obstáculo se enquadra no que Bachelard (1999) denominou *obstáculo epistemológico*, ou seja, em conflitos, barreiras que impedem o sujeito de avançar em seu conhecimento:

“E não se trata de considerar obstáculos externos, como a complexidade e a fugacidade dos fenômenos, nem de incriminar a fragilidade dos sentidos e do espírito humana: é no âmago do próprio ato de conhecer que aparecem, por uma espécie de imperativo funcional, lentidões e conflitos. É aí que mostraremos causas de estagnação e até de regressão, detectaremos causas de inércia às quais daremos o nome de obstáculos epistemológicos. O conhecimento do real é luz que sempre projeta algumas sombras. Nunca é imediato e pleno. As revelações do real são recorrentes. O real nunca é ‘o que se poderia achar’ mas é sempre o que se deveria ter pensado. O pensamento empírico torna-se claro depois, quando o conjunto de argumentos fica estabelecido. Ao retomar um passado cheio de erros, encontra-se a verdade num autêntico arrependimento intelectual. No fundo, o ato de conhecer dá-se contra um conhecimento anterior, destruindo conhecimentos mal estabelecidos, superando o que no próprio espírito, é obstáculo à espiritualização.” (Bachelard, 1999, p. 17).

De acordo com Bachelard (1999) o primeiro obstáculo a ser superado é o da *opinião*, já que esta pensa mal, por isso deve ser destruída. Para ele, o espírito científico nos impede de opinar sobre questões que não entendemos, que não sabemos formular com clareza e objetividade, uma vez que na vida científica os problemas não são formulados de modo espontâneo.

Deste modo, podemos dizer que este obstáculo epistemológico reflete, no contexto de sala de aula, na forma de um *obstáculo didático*, ou seja, em barreiras na ação de ensinar, de conduzir uma situação de maneira coerente que contribua para a aprendizagem. Este obstáculo torna-se evidente na medida em que o professor transmite os conhecimentos como sendo dogmático, impossibilitando o questionamento, a discussão de idéias, a elaboração de hipóteses, uma vez que, sendo dogmático, passa a ser encarado como verdade única e absoluta. Mesmo inconscientemente, o professor (que também teve a mesma formação) reproduz esse ensino, uma vez que para ele aquele é o conhecimento necessário e verdadeiro, apresentando-se de maneira muito tranqüila e facilmente aceitável, sendo desnecessária, portanto, argumentações, indagações ou questionamentos.

Obstáculos em ação

Esse obstáculo é manifestado de diversas maneiras como pudemos observar em alguns depoimentos colhidos entre alunos do último ano do curso de Pedagogia numa faculdade do interior paulista. Quando questionamos se eles se sentiam competentes para ensinar matemática, a maioria alegou que sim, por ter tido bons professores e por ter entendido os conceitos que deverão trabalhar com seus alunos, uma vez que, para as primeiras séries do ensino fundamental os conceitos básicos (adição, subtração, multiplicação, divisão, noções de fração...) são suficientes. No entanto, ao solicitarmos que resolvessem alguns problemas que envolvessem estes conceitos que consideravam simples e fáceis, as respostas se mostraram contrárias a suas falas, como mostram os depoimentos abaixo:

Sim, porque conheço os conceitos matemáticos básicos e consigo aplicá-los no cotidiano (M. 22 anos, professora da rede municipal de ensino).

Sim, porque tive professores que me levantaram a auto-estima em busca do conhecimento e através do que aprendi, posso explicar de uma forma diversificada (C. 34 anos, professora da rede estadual de ensino).

Acho que sim. Não tanto pela minha formação, mas pela minha experiência de trabalho. Faço conta o dia todo e isso deve ajudar, né? Só vou ter certeza quando entrar numa sala de aula de verdade, porque no estágio não dá pra saber (L. 40 anos, comerciante).

Estes mesmos alunos resolveram os problemas propostos da seguinte maneira:

João comprou uma bicicleta por R\$120,00 e a vendeu por R\$130,00; voltou a comprá-la por R\$140,00 e tornou a vendê-la por R\$150,00. Qual foi o lucro (ou prejuízo) ao fim de todas essas transações?

Comprou por 120,00 e vendeu por 130,00 – lucrou 10,00; comprou por 140,00 – perdeu 10,00; comprou por 150,00 ganhou 10,00 (M, 22 anos, professora da rede municipal).

De 120 pra 130 ele ganhou 10. Mas teve que colocar mais 10 pra comprar por 140, portanto, teve prejuízo de 10 até aí, mas quando vendeu por 150 e ganhou 10, compensou o prejuízo anterior. Então ele não teve nem lucro, nem prejuízo (C, 34 anos, professora da rede estadual).

Comprou por 120 e vendeu por 130, ganhou 10. Comprou por 140 e vendeu por 150, ganhou mais 10. Ele teve 20,00 de lucro (L. 40 anos, comerciante).

Maria ao fazer limonada, utiliza 3 limões para 5 copos de água. Beatriz utiliza 5 limões para 7 copos de água. Qual delas faz limonada mais forte?

Elas fazem limonadas iguais, pois aumenta 2 limões e 2 copos de água (A., 28 anos, professora de um colégio particular).

Eu acho que Beatriz faz mais forte. Não sei explicar porque. Mas se o problema afirma que uma faz limonada mais forte, só pode ser Beatriz (J. 42 anos, professora de um colégio particular).

Apesar de ter respondido corretamente, J. não tem certeza e não sabe explicar o motivo. No entanto, ao verificar a resposta apresentada por A., imediatamente se diz desatenta por *não ter percebido algo tão óbvio*. Um fator interessante nesta resposta diz respeito à “crença” no enunciado do problema, pois se este questiona quem faz a limonada mais forte, seguramente uma delas deve fazer. Por isso, jamais poderiam ser iguais! Não consegue conceber que esta pode ser uma charada, como normalmente aparece em concursos ou vestibulares.

A segurança demonstrada por estes sujeitos (com exceção de J., 40 anos, comerciante) ao responder tais problemas, indica que eles se sentem absolutamente corretos e “prontos” pra ensinar esse raciocínio para seus alunos.

Por um lado, sabemos que o fato de saber o conteúdo não implica ser bom professor, pois, se não houver conhecimentos sobre como o aluno aprende, de que maneira agir para facilitar tal aprendizagem, o domínio do conteúdo torna-se insuficiente. Por outro lado, a segurança e a crença nesse saber (que surge em função da concepção de que a matemática é formalista, dogmática, constituída de verdades absolutas) significa realmente compreender os conceitos em si? Não! Por isso, esta segurança se constitui num autêntico obstáculo epistemológico, uma vez que impede a busca do conhecimento verdadeiro, na medida em que é aceito como correto.

Assim, fica evidente que o “obstáculo aparece no momento da constituição do conhecimento sob a forma de um ‘contrapensamento’; posteriormente, como ‘parada do pensamento’, isto é, como uma resistência ou inércia do pensamento ao pensamento” (Japiassú, 1992, p. 73).

Outra questão bastante séria que nos deparamos, foi o fato desses alunos afirmarem que dominam os conceitos fundamentais quando na verdade não conseguem resolver problemas que os envolvem. Este talvez seja o maior obstáculo epistemológico identificado entre professores em formação e professores em exercício. Este obstáculo acaba por favorecer o surgimento de um novo obstáculo: o didático.

Um dado curioso foi o fato de ninguém questionar, no primeiro problema apresentado, o aumento no preço da bicicleta, o que não acontece no dia-a-dia fora da escola. Se fosse uma compra que estivesse sendo realizada de maneira concreta por alguém, seguramente este reclamaria pelo fato da bicicleta estar mais velha e mais cara. Isso denota um outro problema: a matemática apresenta-se desvinculada do cotidiano, por mais que as pessoas assegurem que ela é necessária e fundamental no dia-a-dia, o que, por sinal, se transformou em discurso oficial e quase unânime.

O professor como obstáculo

Em um trabalho informal, tivemos a oportunidade de apresentar estes e alguns outros problemas para professores de quinta a oitava série do ensino fundamental e para seus respectivos alunos. Para nossa surpresa, tivemos professores que erraram e alunos que acertaram. No entanto, quando os professores foram corrigir tais problemas, conseguiram convencer aqueles alunos que haviam resolvido corretamente, de que eles estavam errados. E estes aceitaram seu erro. Isso reforça a idéia defendida por Gomes e Ruiz (2001) de que o grau de escolaridade e a competência para resolver problemas que envolvam conceitos fundamentais de matemática não possuem nenhuma relação. O que podemos extrair dessa experiência? Que a escola além de não preparar suficientemente esses alunos, ainda atrapalha aqueles que são, a princípio, bons aprendizes. Assim, identificamos o professor como sendo um grande obstáculo na aprendizagem matemática desses alunos.

Brousseau (1983) aponta que estes obstáculos didáticos se manifestam através de erros que são reprodutíveis, persistentes. Estes erros estão ligados entre si por uma fonte comum: uma maneira de conhecer, uma concepção característica, coerente, se não correto, um conhecimento antigo e que obteve êxito em todo domínio de ação. Erros que não são facilmente explícitos e não podem desaparecer radicalmente, de uma forma instantânea. Persistem num momento, ressurgem em outros, manifestam-se muito tempo depois do sujeito ter rejeitado o modelo defeituoso de seu sistema cognitivo.

Nesse sentido, vemos a necessidade de uma verdadeira revolução no ensino de matemática nos cursos de formação de professores, uma vez que, segundo Lovell (1988, p. 127).

Pode-se esperar um entendimento melhor dos conceitos matemáticos à medida que melhoram os conhecimentos matemáticos de nossos professores, e à medida que a experiência das crianças se torna mais rica em relação a estes conceitos. Poder-se-ia esperar uma melhoria lenta e firme ao invés de um crescimento repentino devido a esta ou aquela peça de material...

Ação-reflexão-ação: alternativa possível

Deste modo, um curso de formação de professores deveria incluir em seus currículos o espaço para o desenvolvimento de projetos de pesquisa e projetos de extensão que oferecessem abertura para o trabalho de discussão dos conceitos que estes futuros professores demonstram compreender (muitas vezes de maneira equivocada), facilitando a descoberta de seus erros na compreensão de conceitos e tendo oportunidades de reconstruí-los de maneira sólida, além de poderem estudar e acompanhar o processo de aprendizagem de crianças em fase de escolarização com o intuito de facilitar o trabalho no exercício de sua profissão. Além disso, deveria conter disciplinas específicas para se discutir os conceitos que serão objetos de ensino, bem como todos os fatores que envolvam a compreensão de tais conceitos, num processo dialético ação-reflexão-ação que possa propiciar a transformação necessária. Os futuros professores devem colocar-se como aprendizes, tendo oportunidade de verbalizarem o que pensam que sabe e o que realmente sabem. Devem poder desenvolver mini-investigações durante o estágio para estabelecerem ligações significativas entre teoria e prática.

Nóvoa (1994) salienta que a falta de conhecimento científico está ligada à falta de pesquisas que utilizem como base, a prática, *os saberes da experiência* dos professores em exercício, o que contribui para a reprodução de práticas pré-existentes, inibindo a capacidade criadora e, conseqüentemente, o trabalho autônomo:

“Os saberes da experiência nunca foram objeto de um trabalho de elaboração conceitual, o que tem excluído os professores dos locais de produção científica. Os professores têm sido sempre dependentes dos saberes produzidos por outros grupos e em outros espaços sociais, o que torna quimérica toda ilusão de uma afirmação autônoma de sua profissão.” (Nóvoa, 1994, p. 37)

Uma experiência interessante nesse sentido, foi desenvolvida no Instituto de Matemática na Universidade Federal do Rio de Janeiro (IM – UFRJ). Numa tentativa de melhorar a qualidade do curso de formação de professores de matemática, propuseram:

- a complementação curricular da Licenciatura, através da participação de licenciandos no Projeto Fundação – Setor Matemática (PF/SM), em que estes trabalharam em cooperação com professores universitários e professores de 1º e 2º graus;
- o envolvimento dos futuros professores em mini investigações em sala de aula, que os prepara como educadores-investigadores (Wagner et al, 1997, p. 38).

Além disso, argumentam “que a modernização do currículo da Licenciatura tem contribuído para a melhoria da formação do professor, preparando-o para acompanhar os avanços da tecnologia e melhor usufruir da era da informação”(idem, p. 38).

Neste trabalho os alunos são estagiários que, além de complementar sua formação, acompanham os professores na aplicação das atividades em sala de aula, resultando numa visão crítica do processo de ensino-aprendizagem. Através de mini-cursos, da elaboração e apresentação de trabalhos em eventos acadêmicos e científicos e da participação em grupos de estudos, enriquecem sua formação. Isso tem fornecido resultados interessantes, uma vez que estes alunos têm a oportunidade de atuarem como educadores-pesquisadores fornecendo idéias valiosas no planejamento e elaboração de atividades escolares.

Depois de um certo tempo, foi notória a diferença na formação e postura entre os alunos que participavam e os que não participavam do projeto, reafirmando seu sucesso e grau de importância.

Acreditamos que experiências como esta devem ser realizadas em todos os cursos de formação de professores consolidando a idéia de Bachelard sobre a necessidade de se instaurar uma nova epistemologia, cujo objetivo consiste em tentar

“descobrir aquilo que as filosofias dos filósofos teimam em recobrir: os valores ideológicos que intervêm na prática científica. Seu papel histórico fundamental consiste em ‘dar à ciência a filosofia que ela merece’. Trata-se, agora, de uma filosofia aberta e móvel, que renuncia à forma sistemática, a seu espaço fechado e ao imobilismo para arriscar-se, ao lado dos cientistas nos campos novos do pensamento” (Japiassú, 1992, p.73).

Ao invés de incentivarmos a segurança oferecida pelo dogmatismo, deveríamos estimular em nossos futuros professores um *estado de appetite* constante, ou seja, estimular a busca ininterrupta pelo novo, desenvolver o espírito científico, incentivá-los a não aceitar o que não compreendem, a questionar, a levantar hipóteses, a contrapor idéias, uma vez que o “progresso do espírito científico se faz por rupturas com o senso comum, com as opiniões primeiras ou as pré-noções de nossa filosofia espontânea” (idem, p. 70).

Beatriz D'Ambrósio (1993), argumenta que um novo professor de matemática deverá apresentar como características básicas:

- Visão do que vem ser a matemática;
- Visão do que constitui a atividade matemática;
- Visão do que constitui a aprendizagem da matemática;
- Visão do que constitui um ambiente propício à aprendizagem.

Um programa de ensino de matemática para cursos de formação de professores das séries iniciais do ensino fundamental que considere tais características permitiria dar a estes cursos uma orientação adequada que se afasta da habitual. Pois deste modo, possibilitaria a oportunidade de enfatizar os conteúdos que o professor teria que ensinar; proporcionaria uma sólida compreensão dos conceitos fundamentais; familiarizaria o professor com o processo de raciocínio inerente à construção do conhecimento; auxiliaria o futuro professor a expressar suas idéias com clareza; permitiria que conhecessem as dificuldades previsíveis que os alunos encontrarão ao estudar, etc. Enfim, um programa como este poderia contribuir no sentido de preparar nossos professores para a mobilidade, ou seja, para serem capazes de lidar com distintas situações, e, como conseqüência, proporcionar

“(...) uma perfeita compreensão dos conceitos e princípios matemáticos, raciocinar claramente e comunicar efetivamente idéias matemáticas, reconhecer aplicações matemáticas no mundo ao seu redor e abordar problemas de matemática com segurança” (Lorenzato e Vila, 1993, p. 41).

Considerações Finais

Ao longo deste trabalho, falamos da necessidade de mudanças significativas nos cursos de formação docente. Tais mudanças refletem, também, a preocupação dos órgãos superiores como o Conselho Nacional de Educação e o Ministério de Educação e Cultura (MEC), tal como apontado nas *Diretrizes curriculares para a formação de professores da educação básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena*, publicadas no Diário Oficial da União em 18/01/2002.

Neste documento observa-se que nas duas últimas décadas, o Brasil saltou qualitativamente no sentido de universalizar o acesso ao ensino fundamental obrigatório. No entanto, um dos grandes entraves para a continuidade do sucesso da Educação brasileira tem sido o despreparo dos professores que tiveram uma formação limitada, com “um formato tradicional, que não contempla muitas das características consideradas, na atualidade, como inerentes à atividade docente...” (Brasil, 2002, p. 3). Assim, justificam a necessidade de mudança e destacam como características fundamentais inerentes à prática docente:

- orientar e mediar o ensino para a aprendizagem dos alunos;*
- comprometer-se com o sucesso da aprendizagem dos alunos;*
- assumir e saber lidar com a diversidade existente entre os alunos;*
- incentivar atividades de enriquecimento cultural;*
- desenvolver práticas investigativas;*
- elaborar e executar projetos para desenvolver conteúdos curriculares;*
- utilizar metodologias, estratégias e materiais de apoio;*
- desenvolver hábitos de colaboração e trabalho em equipe. (idem, p. 3-4)*

Portanto, um novo curso de formação deve contemplar tais características com intuito de formar professores comprometidos com a educação e que demonstrassem segurança no exercício da profissão, inibindo a prática reprodutora.

Em resumo, um curso de formação deveria privilegiar a pesquisa, a prática de leitura e discussão de textos; projetos que possibilitassem aos futuros professores atuarem como professores-investigadores nas escolas de ensino fundamental, desde o início do seu curso de formação, uma vez que estágios pontuais, apenas no final do curso, não garantem a formação necessária; promover atividades culturais ou facilitar seu acesso, o que ainda ocorre de forma bastante tímida; criar mecanismos de troca de experiências através de apresentações de trabalhos e/ou relatos de experiências em eventos acadêmicos e científicos; permitir aos futuros professores a participação na construção de propostas pedagógicas, de programas de ensino, entre outros; permitir que o estágio seja de responsabilidade de todos os professores e não somente do professor de prática de ensino, garantindo a dimensão inter, multi e transdisciplinar.

Em relação à matemática, o perfil que se espera do futuro professor, é que este tenha além da segurança, do domínio de seus objetos de ensino e do conhecimento da Educação Matemática como uma área interdisciplinar; “liberdade de escolha metodológica, competência matemático-pedagógica para o exercício dessa liberdade e compromisso político de inconformismo com o quadro geral de fracasso do ensino da Matemática”(Souza et al, 1995, p. 49). Para tanto, não basta oferecer uma disciplina de conteúdo específico, mas oferecer a oportunidade de comparar diferentes metodologias em disciplinas que compoem o mesmo objetivo.

Assim, acreditamos que o estudo da epistemologia bachelardiana permitiria avanços na formação de professores, uma vez que estaríamos rompendo com os modelos de formação convencionais, já que para Bachelard, o novo só é possível a partir da ruptura com o velho, com o modelo inconsistente e defeituoso: “o ato de conhecer dá-se contra o conhecimento anterior, destruindo conhecimentos mal estabelecidos”... (Bachelard, 1996, p. 17). Além disso, a idéia de vigilância

proposta por Bachelard nos conduziria ao estado de alerta constante em relação ao processo de ensino e de aprendizagem do aluno e do processo de metacognição do futuro professor, possibilitando que ele reflita sobre o que sabe e o que pensa que sabe, promovendo a formação de conceitos de maneira coerente e segura e, conseqüentemente, facilitando a aquisição destes pelos alunos.

Sabemos que este é um processo longo e árduo, mas que necessita ser implantado, ou, pelo menos iniciado urgentemente.

Referências

- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**.
- BECKER, F. **A epistemologia do professor: o cotidiano da escola**. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 1993.
- BERTONI, N.E. "Formação do professor: concepção, tendências verificadas e pontos de reflexão". In: **Temas & Debates**. ano VIII, n. 7 Blumenau: SBEM, 1995.
- BROSSEAU, G. **Lês obstacles épistémologiques et lês problèmes em mathématiques**. RDM, v. 4, n. 2, p. 165-198, 1983.
- CURY, H. N. Concepções e crenças dos professores de matemática: pesquisas realizadas e significado dos termos utilizados. In: **Bolema**. v. 12, n. 13, 1999.
- D'AMBRÓSIO, B. "Formação de professores de matemática para o século XXI: o grande desafio". In: **Pró-Posições**. v. 4, n. 1 [10]. Campinas: F.E. – Unicamp, 1993.
- DEMO, P. **Avaliação sob olhar propedêutico**. Campinas: Papirus, 1996.
- JAPIASSU, H. F. **Introdução ao pensamento epistemológico**. 7. ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1992.
- KULLOK, M. G. B. **Formação de professores para o próximo século: novo locus?** São Paulo: Annablume, 2000.
- LORENZATO, S. e VILA, M. do C. Século XXI: qual matemática é recomendável? In: **Zetetiké**, n. 1, mar. 1993.
- LOVELL, K. **O desenvolvimento dos conceitos matemáticos e científicos na criança**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1988.
- PAPERT, S. **A máquina das crianças**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.
- NÓVOA, A. Lês enseignants: à la recherche de leur profession. In: **European Journal of Teacher Education**. v. 17, n. 1/2, 1994.
- WAGNER, V. M. P. dos S. et all. Formação inicial de professor de matemática. In: **Zetetiké**, v. 5, n. 7, jan./jun. 1997.