

A FORMAÇÃO DO PROFESSOR PESQUISADOR PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA: uma necessidade na reforma universitária

The researcher-teacher in Math education: a need for teacher training

Iran Abreu Mendes¹

RESUMO

A universidade vem sofrendo mudanças e adaptações constantes com relação ao processo de ensino e pesquisa, ao longo da sua história. Tais mudanças e adaptações talvez sejam ocasionadas pela urgência/emergência de um diálogo sócio-cognitivo estabelecido pela ciência a partir da sua integração com os contextos sociais, culturais e políticos da sociedade planetária. Desse movimento de mutação paradigmática pelo qual a ciência passa, resulta na transformação da educação. É necessário, entretanto, refletirmos sobre essas transformações tomando como referência o caráter investigatório implícito no ensino. Para tanto, elegemos a licenciatura em matemática como foco de nossa discussão, pois não é possível conceber a formação do professor de matemática, no contexto universitário, desvinculada de um espírito investigador que articule os conhecimentos discutidos na formação licenciada, com as condições humanas na qual nos inserimos no planeta. Nesse sentido, acreditamos que o ensino de matemática em contexto universitário deve centrar-se em três grandes aspectos: a sociedade, a cultura e o processo cognitivo gerado pelos e nos dois primeiros, no qual se inclui a matemática produzida. É necessário, entretanto, que os professores das licenciaturas desenvolvam estratégias didáticas que estimulem o espírito investigador dos licenciandos, subsidiando a formação de um professor pesquisador que faça da sua prática docente um constante ir e vir na busca de soluções para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes.

Palavras-chave: Educação Matemática, Formação do Professor, Práticas de Ensino, Professor-Pesquisador.

ABSTRACT

University teaching and research have been experiencing continuous changing. Such changes were originated in the emergent and urgent need for a Science socio-cognitive dialogue for its integration with social, cultural and political contexts. Science's transformation process works out profound changes in Education. It is necessary to reflect upon such changes taking into consideration the investigative character of teaching. We chose to focus our discussion on University Math Teaching Major as we believe

that this type of training must articulate an investigative spirit - inherent to education - with reality. We expect that Math teachers' training consider cognitive processes generated in Society and Culture where Math is produced. Thus, University Professors must develop educational strategies to stimulate the investigative spirit promoting teaching practices that aid students' cognitive development.

Key words: Math Education, Teacher Training, Teaching Practices, Researcher-Teacher.

PRIMEIRAS CONSIDERAÇÕES

Desde os tempos pré-históricos tem-se notado que a humanidade desenvolve estratégias cognitivas na perspectiva de ler, interpretar, compreender e explicar a realidade natural, social e cultural referente a sua sobrevivência no planeta. No decorrer do seu desenvolvimento histórico-civilizatório as sociedades sempre buscaram construir espaços que viabilizassem o intercâmbio das estratégias cognitivas geradas, bem como a consolidação e difusão dos conhecimento acumulados a partir do exercício dessas estratégias. Historicamente, o processo produtivo do conhecimento humano concretizou-se com a formação de um corpo teórico-prático de saberes que preservou as estratégias de pensamento geradas em diferentes contextos socioculturais, bem como a sua ampliação em dimensões que subsidiaram diversos avanços na busca de soluções para os problemas de sobrevivência humana.

Os ambientes de intercâmbio do conhecimento produzido se materializam com o a criação dos ambientes escolares, em níveis e modelos diferenciados, conforme o contexto histórico, filosófico e cultural de cada sociedade. Nesse contexto surgiu o modelo universitário de ensino com a perspectiva de criar ambientes de formalização, sistematização e validação do conhecimento, muitas vezes, produzido em diferentes contextos socioculturais. Desse movimento surgiram, sobretudo, correntes filosóficas que delineiam as concepções epistemológicas sobre conhecimento, ciência e educação, considerando a Universidade como principal veículo, de ensino, de pesquisa, de disseminação de produção científica e de formação profissional.

¹Depto. de Matemática - UFRN

a matemática de sala de aula e as situações-problema encontradas no dia-a-dia. Nessa prática, procuramos elaborar, desenvolver e modelar matematicamente as situações investigadas, mostrando aos professores a possibilidade de subsidiar a aprendizagem dos estudantes. Os resultados foram tão significativos que desencadearam até, a elaboração de monografias de graduação na área da licenciatura em Matemática, bem como originaram projetos de Especialização e Mestrado, posteriormente.

Outra experiência ocorreu durante a utilização da história da Matemática como subsídio metodológico para o ensino-aprendizagem dos conteúdos matemáticos abordados no ensino fundamental e médio. Essa experiência desenvolveu-se com professores que atuavam no ensino fundamental e médio, bem como com alunos de graduação em Matemática. Nessa prática procuramos evidenciar o caráter investigativo presente nas informações históricas da matemática. A partir desses aspectos elaboramos e testamos com os professores, um módulo de atividades de ensino visando avaliar as possibilidades de uso das mesmas junto aos alunos do níveis fundamental e médio.

Posteriormente, testamos tais atividades com estudantes do ensino médio analisando os resultados da testagem. Os resultados obtidos nos mostraram que o caráter investigativo das atividades dá autonomia e dinâmica às aulas, despertando o interesse dos estudantes para a sua aprendizagem, torna os tópicos abordados mais significativos para quem aprende. Mais significativo porque a investigação possibilita a compreensão da criação matemática centrada na busca contínua de respostas às questões humanas, nos diversos contextos e momentos históricos, tal como o movimento ondulatório de criação matemática ao qual nos referimos no início deste artigo.

ACRIAÇÃO MATEMÁTICA: ELEMENTOS ESSENCIAIS PARA UM PROFESSOR INVESTIGADOR

A matemática, como conhecimento historicamente construído se configura sob dois aspectos: 1) questões resolvidas e 2) questões em aberto. As primeiras são codificadas visando a sua comunicação e também a sua utilização na busca de respostas acerca das questões em aberto. Já as questões em aberto, por sua vez, constituem-se em fontes provocadoras para novos estudos, transformando-se assim em um processo cíclico de produção do conhecimento matemático. Podemos considerar, portanto que, primeiramente, o conhecimento matemático é gerado e organizado a partir de questões abertas surgidas no contexto sociocultural, sob a forma de saberes da tradição, visto que a sociedade elabora suas estratégias de pensamento, tendo em vista encontrar soluções para os seus problemas. Quando tais questões são resolvidas e codificadas passam a se constituir em saberes formalizados que estão prontos para serem comunicados e difundidos através de divulgação científica – o chamado conhecimento institucionalizado, ou seja o conhecimento considerado científico que será disseminado no meio escolar.

Portanto essas questões respondidas passam a se tornar instrumentos ou ferramentas matemáticas que se configuram como *artefatos* e *mentefatos* cognitivos a serem utilizados na busca de soluções para novas dúvidas surgidas e/ou para as interrogações matemáticas já existentes. Tais questões, muitas vezes, são usadas para solucionar as questões em aberto. Cabe-nos uma questão: Como se configura então, o conhecimento matemático escolar, a partir dessa perspectiva? Qual a função metodológica do professor como investigador, nesse processo?

A PROPÓSITO DO USO DE PROJETOS DE INVESTIGAÇÃO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Para refletirmos sobre essas possibilidades metodológicas com os licenciandos em matemática, podemos iniciar apontando a necessidade da universidade desenvolver a formação de um professor de matemática que tenha habilidade para pensar a matemática escolar aliada aos processos sociais, históricos e culturais de produção desse conhecimento, considerando que a desvinculação que a matemática vem sofrendo não tem conduzido a escola a sua verdadeira função: a de formação do espírito inquiridor, investigador, etc. Há necessidade, portanto de um estímulo ao ato de aprender; a aprender no qual a prática da pesquisa de mostra como um princípio norteador do ato cognitivo de pensar, constituindo-se no elemento formativo do professor-pesquisador com um perfil mais convergente ao ato de fazer para aprender.

O uso de projetos de investigação no ensino de matemática constitui-se em uma alternativa possível para a formação licenciada em matemática, devido ao fato de subsidiar entre professores e alunos uma relação interativa no processo de construção da matemática escolar, considerando a matemática como produção humana. Essa possibilidade metodológica mostra a importância da pesquisa como forma de conduzir o licenciando na (re)elaboração do conhecimento existente nos livros didáticos de matemática, assim como desenvolver atividades científicas voltadas para a investigação em educação matemática.

A modelagem matemática, as investigações em história da matemática e a etnomatemática podem materializar-se na forma de projetos de investigação no ensino de matemática como alternativa metodológica, tomando como fundamentais, alguns elementos, para a elaboração desses projetos em sala de aula durante todo o curso de formação licenciada em matemática. Essas tendências em Educação Matemática, quando aliadas às habilidades adquiridas no uso de projetos, constituem a estrutura básica para a organização de uma pesquisa voltada à verificação da origem, desenvolvimento e utilização da matemática, ou seja seus aspectos formativos, informativos e utilitários.

Vários estudos concluíram que após a utilização de projetos de investigação como alternativa metodológica ocorre uma mudança de concepções dos “praticantes” dessas ações a partir do “fazer e viver matemáticos” como

fator imprescindível ao desenvolvimento de uma visão integral do conhecimento produzido pela humanidade. Tais mudanças ocorrem devido ao desenvolvimento de habilidades e competências para a pesquisa e espírito de busca nos envolvidos nesse processo investigatório. Todavia, a participação do professor como um dos membros de qualquer investigação nas aulas de matemática é imprescindível.

Nesse processo, o professor é considerado o orientador do trabalho devido a sua posição de gerenciador cognitivo do processo, devido a sua experiência. Sua principal atividade será orientar a escolha do projeto para que a atividade realizada pelos licenciandos seja exequível e conduza a objetos válidos, isto é, seja realmente útil. Além disso, sua participação é decisiva no momento da formulação matemática dos resultados obtidos e nos padrões e analogias encontrados na pesquisa.

O uso de projetos tem o mérito de ser, antes de tudo, um dos meios didáticos de que o professor dispõe para combater o ensino verbalista e memorizado e sua utilização deve proporcionar aos alunos, mais do que lhes conferir conhecimentos, a oportunidade de desenvolver suas competências e habilidades matemáticas e educativas. Nesse sentido as vantagens dos projetos podem ser assim resumidas: desperta o interesse dos alunos; conduz à ação; as atividades são práticas; atende às diferenças individuais; desperta interesses vocacionais; e desenvolve a personalidade.

Além disso, contribui especificamente no desenvolvimento da capacidade de: observação, raciocínio, método de trabalho, iniciativa, auto-direção, criatividade, cooperação, responsabilidade e auto-expressão. A sua utilização em sala de aula tem o mérito de familiarizar o aluno com um modo de trabalho que ele freqüentemente vai encontrar no plano prático e corrente, na resolução dos problemas comunitários.

Para finalizar é importante apontarmos alguns direcionamentos a partir dos quais será possível trilharmos o nosso caminho se quisermos concretizar, de fato, uma proposta de formação, contínua e produtiva para um professor de matemática investigador. Trata-se de avançarmos nos estudos sobre as possibilidades de uso da pesquisa como princípio formativo desse professor, buscando constantemente construir uma proposta de matemática viva para uso em sala de aula nos três níveis de ensino. Para isso acontecer, é necessário que tenhamos uma compreensão maior dos problemas enfrentados por todos os professores de matemática e pelos estudantes de licenciatura em matemática das universidades. Talvez daí seja possível elaborarmos um programa mais amplo de utilização dessas possibilidades na formação licenciada.

Uma das vias de acesso a essa reformulação da prática do professor de matemática seria estabelecer um diálogo entre as tendências em educação matemática e as disciplinas específicas dos cursos de licenciatura em matemática, de modo que fossem desenvolvidos estudos, pesquisas orientadas semestralmente articuladas às disciplinas de formação pedagógica desses licenciandos como prática de ensino ou estágio supervisionado. Esse

programa abrangeria principalmente o dois últimos anos do curso de formação do professor de matemática. A *aliança* entre as disciplinas, através da pesquisa articulada às tendências em Educação Matemática, certamente favorecerá a formação de um professor mais criativo e menos dependente dos livros-textos fornecidos pelas editoras. Além disso, fomentará nos licenciandos o espírito investigador centrado na busca do conhecimento.

Sob a orientação do professor de metodologia da matemática, os estudantes fariam seus estudos acerca dos aspectos sócio-históricos e culturais da matemática voltados aos conteúdos matemáticos abordados no ensino fundamental e médio. Desses estudos, eles construiriam textos didáticos, atividades e a serem utilizados com estudantes desses níveis de ensino. Tais produtos fomentariam a elaboração e execução de pequenos projetos de pesquisa voltados ao ensino de matemática a serem desenvolvidos durante as fases de estágio supervisionado.

Os resultados obtidos dariam os subsídios necessários para que, tanto os professores universitários, quanto os estudantes de licenciatura e os professores de matemática do nível fundamental e médio pudessem ter uma visão ampla do processo deflagrado durante esse estudo. Daí em diante, seria possível discutir as estratégias de superação das dificuldades encontradas durante a prática docente.

De acordo com as idéias apresentadas anteriormente, fica evidente a nossa perspectiva de ensino, pesquisa e extensão a ser desenvolvida nos cursos de licenciatura em matemática e na formação continuada de professores, considerando a necessidade da formação de um professor-pesquisador.

É muito importante que estudos dessa natureza, realizados pelas universidades, estejam sempre articulados com a rede de ensino fundamental e médio, pois é a partir dessa articulação que surgirá um diálogo no qual os pesquisadores em Educação Matemática poderão encontrar um eco para as suas idéias e certamente poderão ampliar continuamente o seu raio de abrangência na elaboração de estudos e programas que possam contribuir para a superação das dificuldades encontradas por toda a comunidade, em se tratando de Educação Matemática.

REFERÊNCIAS

- ALLÈGRE, Claude. *Deus e a ciência*. Bauru, SP: Editora da Universidade do Sagrado Coração, - EDUSC, 2000.
- BRUN, Jean. (Org.). *Didáctica das matemáticas*. Lisboa: Instituto Piaget, 2000. (Coleção Horizontes Pedagógicos).
- BRUTER, Claude-Paul. *Compreender as matemáticas*. As dez noções fundamentais. Lisboa: Instituto Piaget, 2000. Coleção Ciência e Técnica.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. *Educação matemática: da teoria à prática*. Campinas: Papirus, 1996. (Coleção: Perspectivas em Educação Matemática).

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Educação para uma sociedade em transição*. Campinas: Papirus, 1999. (Coleção: Papirus Educação).

MENDES, Iran Abreu. *Matemática e Investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem*. Natal: flecha do tempo (No prelo).

MENDES, Iran Abreu. Ensino da Matemática por atividades: uma aliança entre o construtivismo e a história da matemática. 283 p. Tese (Doutorado em Educação) - Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2001.

MENDES, I. A. Modelagem matemática como suporte metodológico em cursos de formação de professores. Monografia apresentada no Curso de Especialização em Ensino de Ciências e Matemática. Belém/PA: UFPA, 1995.

PIMENTEL, Maria da Glória. *O professor em construção*. Campinas: Papirus, 1993. (Coleção: Magistério, formação e trabalho pedagógico).