

FORMAÇÃO DO PROFESSOR: CONCEPÇÃO, TENDÊNCIAS VERIFICADAS E PONTOS DE REFLEXÃO

Nilza Eigenheer Bertoni*

*Depto. de Matemática /UnB - CAPES/PADCT

Uma concepção de Licenciatura é função da concepção de Matemática e, concomitantemente, da de ensino de Matemática - ou melhor, de Educação Matemática - presentes em seus planejadores e executores. Por outro lado, Educação Matemática não pode deixar de vincular-se a uma concepção de educação.

A respeito de concepção de Matemática, há uma frase de Lerman, citada por Boavida (1994): “a perspectiva de alguém sobre o ensino da Matemática é uma consequência lógica do seu compromisso epistemológico relativamente ao conhecimento matemático”. Boavida menciona que Lerman “analisa as escolas de pensamento sobre filosofia da Matemática e considera que há aí dois movimentos distintos e logicamente opostos que emergem: o *programa euclidiano* e o *programa quase-empiricista* no sentido de Lakatos. Cada um destes movimentos “transporta consigo uma metodologia específica que também determina a perspectiva de ensino”. Perspectiva que se pode traduzir em várias representações opostas. Uma ciência hermética a ser desvendada ou, de modo oposto, uma ciência construída e em construção pelo homem; uma ciência de única versus múltiplas faces; uma ciência feita só de abstrações mentais ou uma ciência integrada às atividades humanas. Um ensino de Matemática que forma o homem que calcula, ou um ensino que forma o homem que pensa. O homem que aplica fórmulas ou o homem que raciocina.

Dois atributos me parecem importantes nessa educação matemática que se quer: **liberadora e funcional**.

Liberadora, segundo Henderson (1981), no sentido de remover barreiras que impeçam a plena criatividade de uma pessoa, que habilite os alunos a participar e a compreender mais e mais do universo - do conjunto das experiências vivenciadas. Uma educação que seja capaz de sobrepujar a situação atual em que as pessoas ficam temerosas diante de idéias matemáticas, porque aprenderam e vêem a Matemática como caminhos rígidos e rotineiros que levam as pessoas a respostas condicionadas, limitando sua criatividade e sendo acessível apenas aos “talentosos”. O ensino liberador, ao contrário, porta a crença de que a Matemática pode ser parte da compreensão de toda pessoa.

Funcional, segundo Douady, no sentido de que o saber matemático que os alunos necessitam adquirir para sua vida adulta é um saber não cristalizado, adaptável a situações imprevistas, que lhes possibilite relacionar domínios distintos e explorar as particularidades de cada um.

Recaímos, pois, naquelas características já tão repetidas que desejamos para o ensino-aprendizagem da Matemática: que desenvolva o raciocínio próprio, gerador de auto-confiança, o espírito crítico e criativo, a capacidade de selecionar e aplicar o aprendido a situações novas, atitudes e crenças positivas perante a Matemática, a percepção de seu valor, o reconhecimento das relações entre a Matemática e situações da realidade.

Essa concepção conduz a três componentes básicos na formação do professor: conhecimento em conteúdos específicos, conhecimento em conteúdos de Educação Matemática e conhecimento em conteúdos de áreas que contribuem à construção do educador. Nessa última incluímos tanto conhecimentos psicopedagógicos como históricos, filosóficos, lingüísticos etc. Na verdade, o conhecimento em Educação Matemática está também incluído aí. Nós o destacamos, contudo, como um componente à parte, pela relevância que adquire no caso dessa Licenciatura e por constituir-se em elemento de articulação entre as outras duas. Torna-se necessário, é claro, eliminar a mera justaposição e desenvolver uma coerência de objetivos, uma postura unificadora e uma viva articulação prática dessas três vertentes no exercício da ação pedagógica do futuro professor.

A formulação de “standards” para cada uma das componentes pode contribuir à operacionalização dessa concepção de licenciatura. É difícil fazer isso quando estamos, por décadas, presos ao mesmo modelo de conteúdos matemáticos e psicopedagógicos, na composição da grade curricular da licenciatura. Como um alerta, lembramos aqui uma fala de Habermas, em entrevista a Freitag e Rouanet, sobre como permanecemos parte de nossa tradição, de tal modo que não podemos assumir uma atitude crítica em relação a ela, ou ter a possibilidade de criticar os preconceitos vinculados por ela.

Uma reflexão vigorosa sobre competências nesses eixos pode ser encontrada em Souza e outros, 1991.

Em trabalho de um grupo de estudos sobre a formação do professor, na UnB (Bertoni e outros, 1993), foram mencionadas algumas linhas de estudo a serem contempladas, na elaboração desses componentes: “1- Conhecimento dos rumos da sociedade e da humanidade; 2- Reflexão sobre a educação que poderá levar o indivíduo a uma forma mais adequada e integrada de viver, atual e futura, nessa sociedade; 3- Conhecimento da criança, do adolescente, do jovem adulto...das condições históricas de sua cultura...de suas motivações ou suas alienações com relação à concepção que têm do viver nessa sociedade...da relação entre o jovem atual e o conhecimento...; 4- Estudo do significado do conhecimento, nas diversas áreas, para a sociedade atual e futura...entender o significado da aprendizagem desse conhecimento...; 5- Estudos de como desenvolver, no futuro professor, conhecimentos substanciais e integrados dentro de sua área, de como ele poderá desenvolver esses conhecimentos, e quais, nos futuros alunos; 6- Estudos de como experiências didáticas progressivas, feitas pelo futuro professor, poderão se tornar efetivas para capacitá-lo gradualmente nas relações professor-aluno-conhecimento, numa perspectiva profissional regida por um contrato didático-social. Experiências que geram conflitos que demandam reflexões teóricas, pesquisas, debates, tomadas de decisão e efetivação de ações relacionadas às três componentes mencionadas.

O QUE TEM SIDO FEITO - TENDÊNCIAS VERIFICADAS NAS LICENCIATURAS

Na formação básica e continuada do professor recai o grande peso de dar a ele condições para ter uma concepção adequada de educação matemática e ter condições de mediá-la.

Por um lado, já é possível registrar a existência de licenciaturas refletindo fortes mudanças de paradigma, e entre essas eu mencionaria a experiência da UnB, de 85 a 92, e a proposta da UNESP/Rio Claro. Por outro, na maioria das demais, mantendo-se embora presas a esquemas mais tradicionais, já podemos encontrar influências das preocupações e reflexões sobre a temática, as quais têm ocupado grande espaço em publicações e eventos científico-educacionais.

Pudemos detectar, pela literatura e pela prática, cinco tendências sucessivas e, de certo modo, cumulativas, presentes em inúmeras licenciaturas, que enumeramos a seguir:

- 1 - conhecimento adequado de metodologias de ensino;
- 2 - exercício da prática escolar;
- 3 - conhecimento da teoria em Educação Matemática;
- 4 - capacitação como professor pesquisador;
- 5 - a experiência em Matemática do professor, gerando sua representação da mesma.

A primeira e a terceira - metodologias e educação matemática - são, de certo modo, reconhecíveis nos cursos de licenciatura atuais; a segunda, a famosa prática de ensino, embora muito apregoada, não encontrou ainda sua operacionalização adequada; as duas últimas são emergentes.

A valorização da metodologia inclui a opção por processos participativos no ensino-aprendizagem, por métodos indutivos e experimentais, pelo uso de materiais concretos e de situações do contexto do aluno, visão da aprendizagem centrada na ação do aluno, em resolução de problemas, em investigação e exploração de situações desafiadoras.

Essa tendência estava integrada, de modo incipiente, nas disciplinas de instrumentação, embora de forma pouco abrangente, mais como modelos para a prática. Passa a integrar a disciplina de Prática do Ensino, onde também, de modo geral, não chega a atingir o aprofundamento adequado.

A tendência que enfatiza a necessidade do exercício da prática escolar pelo licenciando valoriza a integração teoria-prática e a necessidade de reflexões sobre a prática realizada. Por dificuldades do sistema universitário - departamentalização, falta de local para a operacionalização da prática, falta de dimensionamento do tempo necessário, pelo professor e pelos alunos, para as múltiplas tarefas dessa prática - ela não chega a concretizar-se em exemplos significativos. Exemplos de tentativas de melhoria da situação são a experiência da UnB, de 85 a 92, a experiência realizada envolvendo um grupo de 6 licenciandos, na PUC-SP, sobre a qual falaremos depois, e a experiência de integração laboratório / pesquisa / intervenção em sala de aula de Rio Claro. Na UnB (Bertoni, 1994) procuramos envolver o aluno em situações práticas de complexidade crescente, levando-o ao confronto com situações problemáticas, as quais ele se via compelido a resolver. A sua prática passava por etapas sucessivas, ao longo de semestres: experiências didáticas com os colegas, com dois alunos de 1º ou 2º grau, no laboratório, com grupos de alunos, em minicursos, e, finalmente, em sala

de aula. Conseguia-se assim, de certo modo, uma gradação crescente na complexidade e na dimensão dos problemas relacionados à situação didática.

Voltando às tendências mencionadas, surge nos anos recentes a vertente Educação Matemática, que preconiza o desenvolvimento, na Licenciatura, de temas como Etnomatemática, Modelagem, uso da História, da Informática (no ensino-aprendizagem da Matemática), Filosofia da Educação Matemática, Cognição e Aprendizagem da Matemática, Problematização e Resolução de Problemas, etc. Em disciplinas com os mais diversos nomes, esses temas passam a comparecer, de modo incipiente, num número significativo de Licenciaturas. Como o desenvolvimento desses temas se tem dado, principalmente, através de exposições e leituras, estudos têm questionado se as idéias transmitidas estão sendo assimiladas pelos futuros professores e se eles as incorporarão à sua prática. Reconhece-se, contudo, que essa vertente avança na relação teoria-prática, no sentido de que fundamenta as metodologias propostas.

A quarta tendência diz respeito à formação do professor-pesquisador, que faz experimentos em ensino e é capaz de atribuir significados e interpretações ao que ocorre. Segundo Campos, T. e D'Ambrosio, B., a partir da constatação, comprovada pelas pesquisas, de que os licenciandos, ou os professores não mudam sua prática só pela exposição a métodos e à teoria de Educação Matemática, surge a necessidade de envolvê-los em experiências reais com alunos reais, numa situação de investigação, de dar significados, interpretar e buscar soluções.

Dentro de uma concepção construtivista de aprendizagem, essa tendência significa o reconhecimento 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. Há necessidade de ação e de experiências desafiadoras. Essa tendência tem um alto potencial de integração teoria-prática, e, na verdade, requer um auxílio interdisciplinar à elaboração de respostas a muitos dos problemas que surgem. A PUC de São Paulo realizou uma experiência significativa nesse sentido, narrada por Campos, T. e D'Ambrosio, B., no artigo já citado. Ela consistiu no envolvimento de 6 licenciandos numa experiência de ensino, e de uma pesquisa a respeito de suas reações, evolução, necessidade de re-olhar e re-interpretar seus conhecimentos de Educação, de Matemática, de Educação Matemática.

Esse espaço, a nosso ver, já relaciona de modo mais contundente a teoria, estudada com certo descompromisso, e a prática, particularmente motivada pela necessidade de respostas-ações a questões que surgem.

A 5ª tendência detectada é a que considera a experiência/representação da Matemática um fator importante na formação do licenciando, para a determinação da sua prática futura.

A experiência em Matemática dos alunos nas disciplinas do 1º, 2º e 3º graus apresenta, de modo geral, duas características: uma Matemática altamente estruturada e uma metodologia passiva. Altamente estruturada não significa rigorosamente formal. Como exemplos do que estamos dizendo, consideramos que os algoritmos usuais

ensinados nas séries iniciais traduzem uma estruturação matemática bem evoluída, muitas vezes só alcançada nesse século; igualmente iniciar o ensino de Geometria pelo conceito de ponto e reta traduz essa estruturação. Essas características geram mitos e representações muito estáveis a respeito de Matemática e de ensino de Matemática - reduzidos, pode-se dizer, a definições estruturadas e técnicas mecanizadas.

A tendência em questão considera que os licenciandos - ou, de modo geral, os alunos das universidades - deveriam aprender Matemática também visando à investigação, resolução de problemas, aplicações. Exemplos de trabalhos nesse sentido são os de Régine Douady e de um grupo de professores do IREM de Paris VII, experiências na UNICAMP, com a introdução de modelagem no ensino de 3º grau, e de Gilda Pallis, no ensino do cálculo, na PUC/RJ. Também o Projeto Pedagógico do Curso de Matemática, da UNESP de Rio Claro, contempla essa tendência. Como uma estratégia alternativa para a alteração desses mitos, representações e crenças a respeito da Matemática podem surgir, enquanto as mudanças não atingem, em geral, as disciplinas de conteúdo matemático ou de áreas afins, a introdução de disciplinas especiais com esse fim, onde os licenciandos re-visitam tópicos já estudados, sob uma nova ótica, como exposto na tese de Santos, Vânia M.P. ou no artigo de Lester, F. e Mau, S.

REFLETINDO SOBRE O CONHECIMENTO NO MUNDO ATUAL

A questão do conhecimento significativo, no mundo atual, do papel do conhecimento nesse mundo emergente, pós-moderno, coloca-se de modo contundente para o professor. Enquanto, por um lado, se reconhece a necessidade das ciências - por exemplo, para a rápida universalização tecnológica, a qual a maioria dos homens almeja usufruir - e das ciências humanas, para dar rumos à convivência e à sobrevivência, constata-se, por outro lado, a desculturalização do homem atual, a progressiva perda da importância dada ao conhecimento por jovens e adultos. Isso cria um descompasso entre o educador matemático, um estudioso, e os alunos. Queiramos ou não, somos todos homens da passada modernidade, ainda que a recente modernidade do século XX. Temos uma postura assumida e tácita sobre a importância do conhecimento. Não conhecemos, ou estranhamos, a postura do homem emergente, em relação a ele. Em particular, qual o significado do conhecimento das diversas áreas para a sociedade, para o homem atual e futuro? Qual seu significado para os alunos? Uma análise histórica, sociológica e política do desenvolvimento desse conhecimento talvez nos pudesse ajudar a tornar visível como se deu essa produção, suas origens e finalidades - à luz do contexto do mundo em que ocorreram. Mas essa não seria nossa maior dificuldade - vislumbrar como é o mundo emergente? Qual a fatia do conhecimento acumulado, ou qual o novo conhecimento, que será relevante a esse mundo? Não são questões que nascem só de uma subjetividade elucubradoras - elas se põem a mim, a cada vez que trabalho em salas de aula, principalmente com alunos de 5a. a 8a. séries. A par de uma dificuldade imensa em detectar que conhecimento matemático lhes pode interessar, esse interesse se insere no ritmo do

mundo atual: cambia, muda de direção, esvai-se logo.

Isso se relaciona com a nova realidade que vivemos. A cisão que percorre o corpo social atinge, de modo especial, a escola. Acabou a era do desenvolvimento linear, racional, previsível. O mundo apresenta dois direcionamentos possantes, divergentes, mas não irreconciliáveis, apontados, por exemplo, por Maffesoli e Habermas. Um, no sentido da globalização, principalmente econômica, das relações de produção, e também uma globalização de comunicação, uma universalização técnica ou tecnológica. O outro direcionamento vai na direção do multiculturalismo, de uma valorização de características particulares a culturas menores. Maffesoli fala numa mundialização, numa uniformização dos modos de vida e paralelamente num acirramento de valores particulares, numa heterogeneização. Que é o caso típico de comunidades de imigrantes nos países do 1º mundo, mas é também o caso de múltiplas culturas regionais ou locais, em nosso país de dimensões continentais. Temos, pois, que enfrentar em educação o desafio da realidade posto por essas duas tendências. De um lado, o multiculturalismo gerou o desenvolvimento das Etnociências, em particular o da Etnomatemática. De outro, a própria globalização gera a necessidade de intercultura, de trocas enriquecedoras e mútuas, que devem ser a característica básica de nossas escolas. Freitag diz que a escola deve criar uma base de entendimento mútuo. Habermas, segundo Freitag e Rouanet, fala numa cultura política (geral), sobrepondo-se a subculturas particulares, e num patriotismo constitucional - segundo o qual a lealdade básica não é devida à nação, e, sim, ao estado de direito do país onde vivemos, como está institucionalizado na carta básica. Esse contexto global deveria ter implicações diretas sobre os conteúdos programáticos - que contemplassem, simultaneamente, um homem tribal e global.

OS ESTRANGULAMENTOS PARA A OPERACIONALIZAÇÃO DE UMA PROPOSTA ADEQUADA DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

O panorama dominante vigente nos mostra os cursos de Licenciatura em Matemática bipartidos entre o Departamento de Matemática e a Faculdade de Educação, com peso maior para o primeiro. Eles são responsáveis, respectivamente, pela maioria das disciplinas ditas “de conteúdo específico” e de “formação pedagógica”, deixando algumas sobras menores para outros departamentos: Física, Estatística, Computação, Psicologia, etc.

Essas duas instâncias, responsáveis pelos dois maiores segmentos componentes desse curso, possuem concepções distintas a respeito do mesmo: para a Faculdade de Educação, trata-se de formar o educador que dá aulas de Matemática; para a maioria dos departamentos de Matemática, trata-se de formar o matemático que dá aulas de Matemática. A prática tem mostrado que não basta a justaposição de ambos para formar o educador matemático voltado para a prática escolar. Carvalho e Vianna (1988, p. 144) mencionam que um primeiro problema “é o de os institutos de conteúdos específicos e faculdades de educação não assumirem a co-responsabilidade nas estruturas curriculares”. Lüdke (1994, p. 76) constata que “a problemática dos cursos de Licenciatura, em termos gerais, continua praticamente a mesma... Falta uma proposta

geral que integre as várias unidades envolvidas no curso. Falta articulação entre formação no conteúdo específico e no pedagógico.”

Como segundo estrangulamento, a falácia, vigente na universidade, da dualidade pesquisa-ensino (Bertoni e outros, 1993). A questão da qualidade do ensino e a da formação do professor, usualmente desconsideradas nas universidades, ou relegadas a segundo plano, constituem-se, elas próprias, em campo e objeto de pesquisa. A questão do ensino é fundamental nos rumos da ciência atual - descartá-la, mantendo o índice exponencial do fracasso escolar, pode vir a produzir a inoperância da própria universidade, ou reduzir seu papel ao âmbito restrito da pesquisa altamente especializada.

Um outro estrangulamento é a falta de espaços, dentro da universidade, de interação e integração interdisciplinar, ultrapassando o dualismo separacionista inicialmente apresentado. Isso implica alterações na própria estrutura da universidade, superando o departamentalismo (ou abrindo os departamentos de modo a tornar menos confinada a consciência departamental). Em particular, a educação matemática, como novo campo de conhecimento, tem encontrado dificuldades em ser absorvida, em encontrar seu “locus” próprio dentro da universidade.

Uma outra dificuldade se refere ao ponto, já apresentado, da re-construção da aprendizagem da Matemática superior. Nesse sentido, as raras experiências em curso revestem-se de uma especial importância.

Como último ponto, que, por si, renderia um texto à parte, vem o estrangulamento causado em nossa política educacional pela valorização irrisória dada à carreira do magistério, em nossa sociedade. Não basta a universidade pensar e encontrar respostas técnico-pedagógicas à questão da formação do professor. É necessário que os governantes encontrem caminhos para a superação desse estrangulamento, sob pena de permanecer o quadro atual: uma pequena parcela dos alunos frequenta as universidades oficiais; dos que as frequentam, uma parcela mínima vai efetivamente exercer a profissão. Quadro que torna inúteis todos os esforços por uma melhor formação do futuro professor. Essa é uma luta que tem que ser prioritária à sociedade em geral, e na qual nós, da área de educação, temos que nos envolver de corpo e alma.

Na verdade, o acervo de conhecimentos e experiências na questão da formação do professor de Matemática é substancial. Poderíamos ter, na prática, uma situação bem mais adequada do que aquela que temos.

Talvez o maior obstáculo a isso seja o vírus anti-inovações, que ocorre nas melhores cepas universitárias do país, e que tem analogia com o que Tabarini e Wilder mencionaram, em Matemática, como uma espécie de “stress” histórico - o vício de continuar fazendo como sempre se fez (Struik, 1968).

A propósito, a mudança nas Licenciaturas lembra-nos o caso, narrado por Struik, da implantação do sistema de numeração indo-arábico na Europa dominada pelos algarismos romanos - uma longa história que durou alguns séculos e rendeu até proibição de uso nos “Statuti dell’Arte del Cambio di Firenze”.

Entretanto, os decimais estão aí, o que não deixa nossa esperança morrer.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERTONI, N.E., MUNIZ, C.A. e outros. Propostas para um programa emergencial de apoio ao ensino e à formação de professores. Universidade de Brasília, Núcleo de Estudos da Escola Pública, Grupo de Estudos sobre a Formação do Professor. Texto de circulação interna, 1993.
- BERTONI, N.E. A experiência da Licenciatura em Matemática na Universidade de Brasília. Anais do I Seminário sobre Licenciaturas: A Articulação Teoria e Prática na Formação dos Professores (no prelo). Universidade Federal Fluminense, Outubro de 1994.
- BOAVIDA, A.M. Matemática e resolução de problemas: múltiplos olhares de professores. Educação e Matemática, no. 31, 1994. APM, Portugal.
- CARVALHO, A.M.P. de e VIANNA, D.M. A quem cabe a licenciatura. In: Ciência e Cultura, 40(2), fev. 1988.
- D'AMBROSIO, B. e CAMPOS, T.M.M. Pre-service teachers' representations of children's understanding of mathematical concepts: conflicts and conflict resolution. Educational Studies in Mathematics 23: 213-230, 1992.
- DOUADY, R. Texto do Projeto da PUC de São Paulo, Convênio CAPES/COFECUB.
- FREITAG, B. e ROUANET, S.P. Conversa com Habermas. Folha de São Paulo, São Paulo, 30 abril 1995.
- HENDERSON, D. Mathematics and liberation. For the learning of Mathematics 1.3 Março 81. LESTER JR, F.K. e Mau, S.T. Teaching mathematics via problem solving: a course for prospective elementary teachers. For the Learning of Mathematics 13, 2 (Junho de 1993).
- LÜDKE, M. Formação de docentes para o ensino fundamental e médio (As Licenciaturas). Conselho de Reitores das Universidades Brasileiras. Maio 1994.
- Projeto Pedagógico do Curso de Matemática. Conselho de Curso de Matemática. IGCE-UNESP. Rio Claro, 1993.
- MAFFESOLI, M. O fim do ideal democrático. Especial para "Le Monde". Folha de São Paulo, São Paulo, 19 março 1995.
- SANTOS, V.M.P. Metacognitive awareness of prospective elementary teachers in a mathematics content course and a look at their knowledge, beliefs and metacognitive awareness about fractions. Tese de Doutorado, Indiana University, 1993.
- SOUZA, A.C. CARRERA de e outros. Diretrizes para a licenciatura em matemática. Bolema, Rio Claro, Ano 6, nº 7, 1991.
- STRUICK, D.J. The prohibition of the use of arabic numerals in Florence. Arch. Intern. Hist. Sc., vol. 21, 1968, 291-294.

