

TALL, D., VINNER, S. Concept image and concept definition in mathematics with particular reference to limits and continuity. *Educational Studies in Mathematics*, 12, p. 151-169, 1981.

VINNER, S. The role of definition in the teaching and learning of mathematics. In: TALL, D. (Ed.). *Advanced mathematical thinking*. 2. ed. Dordrecht, Holland: Kluwer Academic Publishers, 1994. Chapter 5, p. 65-81. (Mathematics Education Library; v. 11)

FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSOR DE MATEMÁTICA¹

Vânia M. P. dos Santos-Wagner*

Lilian Nasser*

Lúcia Tinoco*

RESUMO Este trabalho tem a finalidade de relatar os esforços realizados no Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IM-UFRJ) para melhorar a formação inicial de professores de Matemática. Temos investido em atividades de ensino, pesquisa e extensão no IM-UFRJ, com a preocupação em formar um educador que possua conhecimentos de Matemática e de Educação Matemática. Isto é, um educador consciente das complexidades envolvidas no processo de ensinar e avaliar a aprendizagem da Matemática e preocupado em criar uma boa relação professor-aluno. Por cerca de quinze anos, pesquisadores do IM-UFRJ têm investigado a influência de ações que possam aperfeiçoar a formação do professor. Estas ações vêm ocorrendo em três frentes: a complementação curricular dos licenciandos através da sua participação em atividades no Projeto Fundação (PF); o envolvimento dos licenciandos em mini-investigações em sala de aula; e a modernização do currículo da Licenciatura. Com estas ações, percebemos que estamos caminhando na direção certa para prepararmos profissionais aptos para atuarem no século XXI.

PALAVRAS-CHAVE: Professor de Matemática; Currículo; Formação Inicial; Licenciatura.

ABSTRACT This work has the aim to report the efforts made by Instituto de Matemática at the Universidade Federal do Rio de Janeiro (IM-UFRJ) to improve the preservice mathematics teacher education. We have engaged ourselves in activities of teaching, research, and inservice teacher education with the concern to prepare an educator who has both mathematics and mathematics education knowledge. That means, an educator who is conscious of the complexities involved in the process of teaching and assessing mathematics learning and also worried in creating a good teacher-student relationship. For about fifteen years, researchers from IM-UFRJ have investigated the influence of actions that can enhance teacher preparation. These actions have been occurring in three lines: the curriculum complementation of preservice teachers through their engagement in the activities

¹ Apoio: UFRJ e CNPq.

Uma versão preliminar deste trabalho foi apresentada no IV Congresso Estadual Paulista sobre a Formação de Educadores, realizado em Águas de São Pedro, SP, de 27 a 31 de maio de 1996.

* Docentes do Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ.

of Projeto Fundão (PF); the involvement of preservice teachers in classroom mini-investigations; and the modernization of the mathematics teacher education curriculum. With these actions we have realized that we are in the right direction to prepare professionals ready to act at the XXI century.

KEY-WORDS: Mathematics Teacher; Curriculum; Preservice teacher education; Mathematics Teacher Education.

Em diversos países, o fraco desempenho de alunos em Matemática é usualmente associados à má qualidade do ensino oferecido. Em todo o mundo, deseja-se ter melhores professores de Matemática atuando em todos os níveis, para que esta situação possa ser modificada. No entanto, na prática, poucos esforços foram feitos para entender as concepções e crenças de professores sobre o que significa fazer, ensinar, aprender e avaliar em Matemática (DORFLER, 1988; DOSSEY, DOSSEY e PARMANTIE, 1990; NASSER e SANTOS, 1994). Esta falta de informação ocorre tanto no que diz respeito aos professores em exercício quanto aos futuros professores. É importante investigar como estes fatores podem influenciar a preparação do professor e sua prática pedagógica. Além disso, com a preocupação em formar um educador que possua conhecimentos matemáticos, que esteja consciente das complexidades envolvidas nas tarefas de ensinar e avaliar a aprendizagem em Matemática e que se preocupe em criar uma boa relação professor-aluno, temos investido em diversas atividades de ensino, pesquisa e extensão na UFRJ. É de suma importância que este futuro professor perceba que o ambiente em que se aprende, se discute e se ensina Matemática precisa ser propício para que todos os alunos participem com confiança. Isto é, só é possível construir conhecimento matemático em um contexto que facilite a aquisição deste conhecimento através do diálogo e onde exista respeito e valorização da contribuição de todos. Como consequência desta dinâmica, compartilha-se conhecimento entre todos os membros, ou seja, há uma construção de conhecimento individual e social (D'AMBROSIO, 1993; NUNES, 1993).

Este trabalho tem por finalidade descrever os esforços que temos realizado ao longo de cerca de quinze anos para melhorar a formação inicial do professor de Matemática. Estas ações vêm ocorrendo em três frentes. Uma delas é a complementação curricular da Licenciatura, através da participação de licenciandos no Projeto Fundão - Setor Matemática (PF/SM), em que estes trabalham em cooperação com professores universitários e professores de 1º e 2º graus. Outra é o envolvimento dos futuros professores em mini-investigação em sala de aula, que os prepara como educadores-investigadores. Também a modernização do currículo de 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. Antes de detalhar cada uma destas etapas, faremos uma breve discussão sobre os estudos referentes à formação inicial do professor.

INFORMAÇÕES E SUGESTÕES DE PESQUISAS SOBRE A FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR

Alguns educadores matemáticos sugerem, em suas investigações, formas de atuação na Licenciatura que visam uma melhor formação deste novo profissional, que, por sua vez, deve gerar uma melhoria na aprendizagem de Matemática de alunos de diversos níveis. Seleccionamos, para este texto, as referências teóricas que mais se aproximam de nossa prática docente e/ou de pesquisa. Segundo COONEY (1994), os programas de formação de professores devem propiciar aos licenciandos experiências que os ajudem a criar ao mesmo tempo um embasamento teórico-conceitual específico e pedagógico. Ele sugere que os cursos de Licenciatura caracterizem-se por:

- dar condições aos licenciandos de desenvolver um conhecimento matemático sob uma perspectiva construtivista;
- oferecer ocasiões para os licenciandos refletirem sobre suas próprias experiências como aprendizes de Matemática;
- fornecer contextos nos quais os licenciandos desenvolvam habilidades em identificar e analisar os obstáculos de ensino e como lidar com estes;
- fornecer contextos nos quais os licenciandos ganhem experiência em avaliar a compreensão de alunos em Matemática;
- dar oportunidade aos licenciandos de traduzir o seu conhecimento matemático em estratégias adequadas de ensino (adaptado de COONEY, 1994, p. 16).

Acreditamos que um curso de Licenciatura que tenha intrinsecamente estas preocupações fornece a seus alunos a oportunidade de adquirir conhecimento matemático-pedagógico. Em outras palavras, não basta saber apenas conteúdos matemáticos, mas é preciso ter uma visão ampla de como e porque cada conteúdo evoluiu na história ao longo dos tempos e como se relaciona com os outros tópicos. Além disso, o futuro professor deve preocupar-se em saber que obstáculos se interpõem à aquisição deste conhecimento e qual a melhor forma de torná-lo acessível aos alunos para que possam compreendê-lo e construí-lo adequadamente.

Estudos indicam que, na análise da preparação do professor, não é suficiente investigar o aspecto de conhecimento de conteúdo, mas também devem-se examinar os processos de pensamento, atitudes, concepções, crenças, teorias implícitas e consciência metacognitiva dos licenciandos (CLARK e PETERSON, 1986; PETERSON,

FENNEMA, CARPENTER e LOEF, 1989; SANTOS, 1995; THOMPSON, 1988). As concepções e crenças que futuros professores têm sobre o que é a Matemática e o que significa saber e fazer Matemática são forças que impulsionam o que estes aprendem, aplicam e ensinam (CARPENTER, 1988; LESTER, GARAFALO e KROLL, 1989; PETERSON, 1988; SCHULMAN, 1986; SANTOS e NASSER, 1995). As teorias implícitas dos licenciandos são teorias que estes formam ao longo de sua vida escolar sobre, por exemplo, o que é ensinar e aprender Matemática, ser um bom/mau professor, ser um bom/mau aluno em Matemática. Segundo NASSER e SANTOS (1994):

o conhecimento matemático atual e o nível de confiança que licenciandos e professores em exercício têm no que diz respeito a suas habilidades matemáticas e competências, suas recordações de boas e más memórias na escola, suas experiências de sucesso e/ou fracasso como aprendizes de matemática, e seus conjuntos de concepções sobre matemática e a pedagogia matemática influenciam futuros professores e professores em exercício. Todos estes fatores trabalham a níveis conscientes ou inconscientes para desenvolver a consciência metacognitiva deles sobre a aprendizagem e ensino de matemática deles próprios e para plantar as sementes para o desenvolvimento de teorias implícitas dos professores (p. 42).

PROJETO FUNDÃO NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

O Setor Matemática do Projeto Fundão (PF/SM) atua nas linhas de extensão, pesquisa e ensino, todas ligadas à formação inicial ou continuada de professores. O grupo todo é formado por três segmentos: professores da UFRJ, professores de 1º e 2º graus e alunos de Licenciatura. O número de componentes de cada segmento é variável, sendo que alguns professores de 1º e 2º graus já integram a equipe por cerca de dez anos, e alguns licenciandos participam das atividades do projeto durante toda a graduação. Em 1996, o grupo é formado por seis professores da UFRJ, doze professores de 1º e 2º graus e dezesseis alunos de Licenciatura. A equipe toda se reúne semanalmente, durante cerca de quatro horas. Parte desse tempo é dedicada à discussão de textos de Educação Matemática, visando o aprimoramento de toda a equipe. Em outro momento, a equipe se divide em grupos que se ocupam da investigação de um tema específico, geralmente um ponto de estrangulamento na aprendizagem. Cada grupo é formado por um professor do IM, professores de 1º e 2º graus e alunos de Licenciatura.

Os professores de 1º e 2º graus são chamados *professores multiplicadores*, pois, além de suas salas de aula servirem de laboratório onde são testadas as atividades propostas pelo grupo, têm a função de multiplicar as idéias do projeto em suas escolas e municípios. Esses professores tornam-se pesquisadores-em-ação, pois passam a observar as situações da sala de aula com um olhar de investigador. A equipe de professores multiplicadores se renova eventualmente, dando oportunidade a outros professores e ampliando o alcance do projeto. No entanto, é preciso algum tempo de participação para que haja uma efetiva mudança na postura do professor, como comprovam pesquisas já realizadas:

(...) as concepções dos professores não são alteradas facilmente, e não se devem esperar mudanças marcantes após um simples treinamento (THOMPSON, 1992, p. 139).

Os alunos de Licenciatura são *estagiários* que, além de complementar sua formação acadêmica, acompanham os professores multiplicadores na aplicação das atividades. Deste modo, obtêm uma visão crítica do processo ensino-aprendizagem. Complementa-se sua formação acadêmica através da leitura e discussão de textos, participação nos grupos de pesquisa, desenvolvimento de mini-projetos de investigação e apresentação de relatórios. Além disso, sua formação profissional é enriquecida, pois os licenciandos têm oportunidade de um contato direto com a sala de aula dos professores multiplicadores, muitas vezes antes de cursarem as disciplinas pedagógicas da Licenciatura.

Através da preparação de minicursos sobre atividades desenvolvidas no PF/SM para professores em exercício e da elaboração de trabalhos para apresentação nas Jornadas de Licenciatura e Iniciação Científica da UFRJ e em congressos específicos, os licenciandos desenvolvem uma atitude científica que promove as habilidades de redigir, expressar idéias de forma clara e concisa e comunicar e expor seus pensamentos de modo articulado e agradável. Com este tipo de experiência, estamos propiciando a geração de jovens cientistas na área de Educação Matemática. Em 1995, por exemplo, tivemos 12 licenciandos apresentando comunicações orais e *posters*, além de auxiliarem nos minicursos do Projeto Fundão no V Encontro Nacional de Educação Matemática (Aracajú, SE). Nas Jornadas de Licenciatura e de Iniciação Científica de 1995 na UFRJ, tivemos cerca de 20 trabalhos apresentados pelos licenciandos.

O esquema a seguir resume as ações básicas dos licenciandos enquanto participantes das atividades do Projeto Fundão – Setor Matemática (PF/SM).



Em resumo, a participação dos licenciandos no projeto, mesmo quando estes começam a integrar a equipe em seu primeiro ano de graduação, contribui bastante para a sua formação como professores. Isto ocorre através do contato com as situações de sala de aula, da discussão sobre problemas de ensino-aprendizagem da Matemática e do engajamento em experimentos de ensino. Além disso, os licenciandos apresentam idéias valiosas durante o planejamento e a elaboração de atividades escolares, porque seu modo de pensar e seu discurso oral estão bem próximos dos alunos com os quais os professores multiplicadores trabalham. Outro ponto forte da formação profissional dos estagiários é o seu engajamento como educadores-investigadores no planejamento e desenvolvimento de mini-projetos de pesquisa, assim como na análise e apresentação dos resultados obtidos (D'AMBROSIO e CAMPOS, 1992). Estas experiências os preparam para a carreira de magistério com uma visão mais ampla e crítica da problemática de ensino-aprendizagem-avaliação de Matemática. Nossos alunos de Licenciatura estão vivenciando, já enquanto alunos, a complexidade da tarefa de educar e estão desenvolvendo suas habilidades de "refletir em ação" e de "refletir sobre a ação

docente", consideradas tão importantes por SCHÖN (1993) e todos os pesquisadores envolvidos na tarefa de preparar educadores, que sejam de fato professores num sentido mais amplo, empenhando-se em questionar, refletir e aprimorar a profissão do magistério.

PROJETO FUNDÃO E A REFORMULAÇÃO DA LICENCIATURA

A partir de 1980, quando na UFRJ a reação à obrigatoriedade de se integrarem os cursos de Licenciatura a cursos de Licenciatura polivalentes colocou o tema "formação de professores" em evidência, a ênfase nas discussões era de ordem "conteudística" ou, no máximo, a respeito da dicotomia disciplinas de conteúdo x pedagógicas. A experiência do Projeto Fundão em termos de contato real permanente com alunos e professores da escola de 1ª e 2ª graus e de reflexão sobre o processo de aquisição do conhecimento matemático gerou no Instituto de Matemática um clima propício à elaboração de um currículo para o curso de Licenciatura no qual houvesse espaço para essa reflexão.

Além disso, a essa época, já era possível observar a diferença de formação e postura entre os licenciandos que participavam da equipe do projeto e os outros, que só tinham contato com as atividades curriculares regulares. Havia, portanto, que se estender a área de atuação do projeto e o alcance das idéias e propostas da Educação Matemática a todos os licenciandos do IM/UFRJ. O grupo do PF/SM estava consciente de que a simples mudança de algumas disciplinas ou criação de outras não seria suficiente, mas que a discussão em torno delas traria à tona aspectos importantes, além de ser um ponto de partida. Assim, a partir de 1987, implantou-se no IM/UFRJ, sob a liderança das professoras Elizabeth Belfort e Lúcia Tinoco, um currículo de Licenciatura incluindo:

- duas disciplinas de Geometria, sendo a primeira de Geometria Euclidiana e a segunda tratando das geometrias de modo geral;
- uma disciplina de Matemática Combinatória;
- uma disciplina de Evolução da Matemática;
- quatro disciplinas incluindo Matemática na Escola I e II e Conceitos Fundamentais da Matemática I e II.

Com as disciplinas de Combinatória e Evolução, pretendeu-se contemplar aspectos da Matemática finita, importantes nos dias de hoje, e de História da Matemática, numa tentativa de resgatar o caráter sócio-histórico-cultural desse ramo de conhecimento. Em Geometria I (no 1º período ou semestre), a compreensão e sistematização dos conteúdos da geometria euclidiana de 1º e 2º graus são realizadas,

via resolução de problemas, não só visando a compreensão de tais conteúdos e do método lógico-dedutivo, mas, principalmente, para desenvolver a consciência dos alunos em relação à construção das suas habilidades de argumentar e de se expressar oralmente e por escrito, numa perspectiva metacognitiva (do que eles pensam sobre este conhecimento). Por meio das disciplinas de Matemática na Escola e Conceitos Fundamentais, os licenciandos têm, a partir do 4º período, ou 4º semestre, do curso, contato com a escola de 1º e 2º graus, observando e refletindo sobre a relação dos alunos dessas escolas com o conteúdo matemático (CARAÇA, 1984). Além disso, familiarizam-se com aspectos de Educação Matemática e com as propostas curriculares oficiais e implícitas nos livros didáticos, por meio da análise dessas propostas, textos e artigos. Em resumo, estas disciplinas começaram a propiciar alguma formação em Educação Matemática para todos os licenciandos, o que antes só era possível para os que participavam da equipe do Projeto Fundão. Outro ponto positivo é o fato de que as mesmas são ministradas por professores do IM/UFRJ, preocupados com o desenvolvimento do conhecimento matemático-pedagógico do futuro professor.

Os resultados positivos de cinco anos de trabalho com esta proposta e o interesse governamental em criar cursos de Licenciatura noturna em Universidades Federais levaram, a partir de 1991, um grupo de professores do IM-UFRJ, sob a coordenação das professoras Ângela Rocha e Lúcia Tinoco, a repensar todo o currículo da Licenciatura em Matemática, na tentativa de criar um curso mais adequado às necessidades do mundo atual, apoiando-se mais uma vez na experiência do Projeto Fundão, nesta ocasião, muito mais reconhecida. Estas reflexões se estenderam a professores da Faculdade de Educação e dos institutos de Física, Matemática e Química, com o objetivo de criar currículos para os respectivos cursos de Licenciatura que seriam implantados na UFRJ a partir de 1993, no regime noturno. Como fruto destas discussões interdisciplinares, surgiram currículos bem inovadores para estes três cursos, sendo que nos deteremos em analisar aspectos do curso de Licenciatura em Matemática.

Este novo modelo de currículo de Licenciatura em Matemática incorpora, desde o primeiro ano, disciplinas de formação de conteúdo específico, de formação pedagógica e de Educação Matemática, sendo a sua principal característica o tratamento do aluno como futuro professor desde o primeiro período (1º semestre) do curso. Segue-se a distribuição recomendada para as disciplinas.

1º	Cálculo de uma Variável I (2) Introdução à Computação (2) Geometria e Desenho Geométrico (3) Vetores no R2 e R3 (2)	5º	Informática Aplicada ao Ensino (3) Estruturas Algébricas (2) Fundamentos da Matemática Elementar I (3) Mecânica da Partícula (2) Fundamentos Filosóficos da Educação (1)
2º	Cálculo de uma Variável II (2) Matemática Finita (2) Os Números (2) Álgebra Linear (2) Educação no Brasil (1)	6º	Fundamentos da Matemática Elementar II (3) Geometrias Descritiva e Não Euclidianas (2) Estrut. e Func. do Ensino de 1º e 2º Graus (1) Didática Geral (1) Introdução ao Eletromagnetismo (2)
3º	Cálculo de Várias Variáveis I (2) Os Polinômios (2) Sociologia da Educação (1) Psicologia da Educação I (1) Introdução à Física (2)	7º	Análise Real (2) Fundamentos da Matemática Elementar III (3) Didática Especial da Matemática I (4) Prática de Ensino da Matemática (4) Monografia I (3)
4º	Cálculo de Várias Variáveis II (2) Probabilidade e Estatística (2) Matemática na Escola (3) Psicologia da Educação II (1) Cálculo Numérico (2)	8º	Evolução da Ciência e da Matemática (2) Análise Complexa (2) Didática Especial da Matemática II (4) Prática de Ensino II (4) Avaliação no Ensino (4) Monografia II (3)

As disciplinas de conteúdo pedagógico (1) são de responsabilidade da Faculdade de Educação, e se distribuem do segundo ao oitavo período do curso. Além disso, essa Faculdade e o Instituto de Matemática são co-responsáveis por disciplinas integradoras (4), o que permite um trabalho conjunto que antes não existia. Os Institutos de Matemática e Física se responsabilizam pelas disciplinas de conteúdo específico (2). As disciplinas de Educação Matemática (3) são de responsabilidade de especialistas na área do Instituto de Matemática. Observe-se que Geometria e Desenho Geométrico (1º período) é considerada neste grupo, devido ao enfoque com que é ministrada, o mesmo de Geometria I descrito anteriormente. A exemplo de outros cursos de graduação, procurou-se dar uma culminância profissional ao curso de Licenciatura, através da elaboração de monografia de final de curso que será desenvolvida nas disciplinas de Monografia I e Monografia II, no último ano, sob a orientação de professor do IM. A distribuição dos conteúdos específicos ao longo do curso foi concebida de modo a adequá-los ao aluno do noturno, tendo-se, por exemplo, a diluição dos três cálculos da antiga proposta em quatro períodos. A inclusão da Informática Aplicada ao Ensino como obrigatória e o trabalho de tópicos de Cálculo Numérico integrados às disciplinas de Cálculo e Álgebra Linear modernizou a proposta.

A atuação dos professores envolvidos no PF/SM à frente das disciplinas de Educação Matemática tem imprimido nelas características de realidade e dinamismo. Em particular, a participação neste curso de duas doutoras em Educação Matemática (Lilian Nasser e Vânia Santos) e a renovação da equipe pela entrada de dois novos professores concursados (Victor Giraldo e Tatiana Roque) para esta área específica têm enriquecido e aprimorado as propostas originais das ementas dessas disciplinas, dando a elas um caráter mais científico. Além disso, a atuação desses professores tem provocado o aumento do interesse dos alunos do curso noturno em participar da equipe do Projeto Fundão e de trabalhos extra-curriculares ligados ao ensino de 1º e 2º graus. No momento, aguardamos o retorno de uma professora que está cursando o doutorado no exterior, uma das autoras da proposta de 1987, e a criação de novas vagas para Educação Matemática, para que seja possível dar continuidade a todo esse esforço no sentido da melhoria da formação inicial do professor de Matemática.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Podemos dizer que, ao longo de todos esses anos de trabalho com licenciandos, quer em atividades extra-curriculares, como no Projeto Fundão – Setor Matemática, quer em ações de reformulação curricular, temos influenciado positivamente na formação inicial do professor de Matemática. Através da observação direta em sala de aula e da coleta de depoimentos informais de licenciandos, podemos perceber que nossas ações são bem recebidas e que os alunos reconhecem que estão tendo uma formação mais sólida. Além disso, temos procurado coletar dados mais sistemáticos dos licenciandos estagiários do PF/SM, através de:

- relatórios escritos dos alunos sobre as atividades desenvolvidas no Projeto Fundão, na Universidade e nos estágios em sala de aula de 1º e 2º graus;
- comentários escritos dos alunos sobre artigos de Educação Matemática e estudos de pesquisa discutidos nas diversas atividades (e.g., aulas na graduação, reuniões do Projeto Fundão, reuniões de estudo dos licenciandos do projeto);
- relatórios escritos dos alunos com uma análise crítica da influência do Projeto Fundão nas suas visões, crenças e concepções sobre a Matemática e a profissão de ensinar Matemática, bem como uma análise crítica da consciência metacognitiva deles enquanto alunos de Matemática e futuros professores (e.g., o que eles sabem de Matemática, o que ainda precisam aprender, onde têm dificuldades de aprendizagem e onde seus futuros alunos poderão ter dificuldades).

Estes dados nos fornecem evidências de que tanto as atividades extra-curriculares do Projeto Fundão quanto as atividades regulares do currículo de Licenciatura estão

preparando nossos licenciandos de maneira adequada, com uma visão mais ampla e crítica do ensino de Matemática. Alguns desses resultados sobre a formação inicial do professor, incluindo também os referentes à formação continuada do professor, foram relatados em NASSER e SANTOS (1994) e SANTOS e NASSER (1995).

Nas reformulações curriculares que implementamos ao longo destes anos, incorporamos nossos estudos e investigações em formação inicial/continuada do professor e percebemos que estamos caminhando na direção certa para prepararmos profissionais para atuarem no século XXI. Estamos cientes de que um currículo nunca poderá incluir disciplinas que abranjam todos os conhecimentos necessários para a atuação do profissional no futuro. Portanto, este novo profissional precisa receber uma formação que lhe permita, no futuro, pensar, refletir, criticar e adquirir novas informações, de acordo com os avanços da ciência e da tecnologia que são imprevisíveis no momento atual. Além disso, nos preocupamos em dar condições ao futuro professor para ser um educador-investigador que não tenha medo das incertezas e complexidades do exercício do magistério. Por isso, fornecemos ao nosso licenciando oportunidades de vivenciar atividades curriculares e extra-curriculares que os preparem para as tarefas de buscar soluções para as situações pedagógicas, disciplinares e acadêmicas com que se depararão em suas salas de aula de Matemática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARAÇA, B. J. *Conceitos Fundamentais da Matemática*. Lisboa, Portugal: Livraria Sá da Costa Editora, 1984.
- CARPENTER, T. P. Teaching as problem solving. In: CHARLES, R. I., SILVER, E. A. (Eds.). *Research agenda for mathematics education: the teaching and assessing of mathematical problem solving*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), 1988. p. 187-207.
- CLARK, C. Asking the right questions about teacher preparation: contributions of research on teacher thinking. *Educational Researcher*, 17 (2), p. 5-12, 1988.
- CLARK, C., PETERSON, P. Teacher's thought processes. In: WITTRICK, M. C. (Ed.). *Handbook of research on teaching*. New York, NY: Macmillan, 1986. p. 225-296.
- COONEY, T. J. Teacher education as an exercise in adaptation. In: AICHELE, D. B., COXFORD, A. F., (Eds.). *Professional development for teachers of mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, 1994. p. 9-22.

- D'AMBROSIO, B. Formação de professores de Matemática para o século XXI: o grande desafio. *Pro-Posições*, v. 4, n. 1 [10], p. 35-41, 1993.
- D'AMBROSIO, B. S., CAMPOS, T. M. M. Pre-service teachers' representations of children's understanding of mathematical concepts: conflicts and conflict resolution. *Educational Studies in Mathematics*, 23 (3), p. 213-230, 1992.
- DORFLER, W. Action Group 6: Pre-service teacher education. In: HIRST, A., HIRST K., (Eds.). *Proceedings of the 6th International Congress on Mathematical Education*. International Congress on Mathematical Education Secretariat, Janos Bolyai Mathematical Society, Budapest, Hungary, 1988. p. 177-190.
- DOSSEY, J. A., DOSSEY, A. E., PARMANTIE, M (Eds.). *Preservice teacher education: papers of action group 6 from ICME 6, Budapest, Hungary, July 27-August 3, 1988*. Normal, IL: Mathematics Department Illinois State University, 1990.
- LESTER, F. K., Jr., GAROFALO, J., KROLL, D. L. Self-confidence, interest, beliefs, and metacognition: key influences on problem-solving behavior. In: MCLEOD, D. B., ADAMS, V. M., (Eds.). *Affect and mathematical problem solving: a new perspective*. New York, NY: Springer-Verlag, 1989. p. 75-88.
- NASSER, L., SANTOS, V. M. Formação e aperfeiçoamento de professores de matemática: uma investigação do processo de mudança. *Dynamis Revista Tecnológica*, 1 (7), p. 41-53, 1994.
- NUNES, T. Romper o pacto: gerar idéias. *Revista do GEEMPA*, n. 2, p. 85-93, 1993.
- PETERSON, P. L. Teachers' and students' cognitional knowledge for classroom teaching and learning. *Educational Researcher*, 17(5), p. 5-14, 1988.
- PETERSON, P. L., FENNEMA, E., CARPENTER, T., LOEF, M. Teachers' pedagogical content beliefs in mathematics. *Cognition and instruction*, 6(1), p. 1-40, 1989.

- SANTOS, V. P. M. Matemática – conhecimento, concepções e consciência metacognitiva de professores em formação e em exercício. In: NASSER, L., (Ed.). *Anais do 1º Seminário Internacional de Educação Matemática do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro (Instituto de Matemática), 1995. p. 117-132.
- SANTOS, V. M. P., NASSER, L. Teachers' awareness of the process of change. In: MEIRA, L., CARRAHER, D., (Eds.). *Proceedings of the 19th International Conference for the Psychology of Mathematics Education*. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, Brasil, 1995. Volume 2, p. 186-193.
- SCHÖN, D. A. *The reflective practitioner: how professionals think in action*. New York, NY: Basic Books, 1993.
- SHULMAN, L. S. Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), p. 4-14, 1986.
- THOMPSON, A. G. Learning to teach mathematical problem solving: changes in teachers' conceptions and beliefs. In: CHARLES, R. I., SILVER, E. A., (Eds.). *Research agenda for mathematics education: the teaching and assessing of mathematical problem solving*. Reston, VA: NCTM, 1988. p. 232-243.
- _____. Teachers' belief and conceptions: a synthesis of the research. In: GROUWS, D. A., (Ed.). *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. New York, NY: Macmillan, 1992. p. 127-146.