

# As tecnologias de informação e comunicação em cursos de licenciatura em matemática

## *Information technologies and communication in mathematics teaching course*

Monica Fürkötter\*

Maria Raquel Miotto Morelatti\*\*

\* Doutora em Matemática pela USP/São Carlos. Docente do Departamento de Matemática, Estatística e Computação e do Programa de Pós-graduação em Educação da FCT/Unesp/Presidente Prudente-SP.

e-mail: monica@fctunesp.br.

\*\* Doutora em Educação pela PUC/SP. Docente do Departamento de Matemática, Estatística e Computação e do Programa de Pós-graduação em Educação da FCT/Unesp/Presidente Prudente-SP.

e-mail: mraquel@fctunesp.br

### Resumo

Neste artigo, apresentamos os resultados de uma pesquisa qualitativa, tipo estudo de caso, que teve por objetivo analisar a inserção das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no processo de formação inicial de professores de Matemática. Partimos de um levantamento bibliográfico sobre formação inicial de professores de Matemática, das abordagens de uso das TIC em Educação e, também, da análise da legislação vigente sobre formação de professores. Esse referencial fundamentou a análise da proposta de formação de professores de Matemática da Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT) Unesp/Campus de Presidente Prudente, em prática a partir de 2005.

### Palavras-chave

Formação inicial de Professores de Matemática. Tecnologias de Informação e Comunicação. Licenciatura em Matemática.

### Abstract

In this paper we present the results of a qualitative research, case study, whose aim was to analyze the introduction of Information Technologies and Communication (TIC) in the process of Mathematics teachers' initial formation. We started with a bibliographic study about the process of Mathematics teachers' initial formation, the approaches on TIC usage in Education and the valid legislation about teachers' formation analysis. This referential was the basis of Mathematics teachers' formation proposal at Science and Technology College (FCT) Unesp/Presidente Prudente Campus, which has been in usage since 2005.

### Key words

Mathematics teachers' initial formation. Information Technologies and Communication. Mathematics Teaching Course.

## Introdução

Na sociedade atual, altamente complexa em termos técnico-científicos, a presença da Matemática ultrapassa o campo das ciências, envolvendo-se nas áreas humana e social. Ao mesmo tempo que se revela como uma das principais ciências do desenvolvimento humano, dá as bases do raciocínio e as ferramentas para se trabalhar em outras ciências. Em contradição a esse quadro, os fatos demonstram que as pessoas dominam minimamente o conhecimento matemático.

Os dados de avaliações nacionais e internacionais nos deixam apreensivos. Os resultados do Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA) de 2006, relativamente a Matemática, mostram que os alunos brasileiros obtiveram médias que os colocam na 53ª posição entre os 57 países participantes. Por outro lado, no Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) de 2005, a média nacional de proficiência em Matemática para a 8ª série foi 239,5 em uma escala de 0 a 500. Já, segundo resultados do Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (Saresp) de 2007, em Matemática, o percentual dos alunos com desempenho “abaixo do básico” na 4ª e 8ª séries do Ensino Fundamental é de 45% e 50%, respectivamente, enquanto no Ensino Médio esse percentual é de 71%. Assim, os resultados das diferentes avaliações estão muito aquém das expectativas em termos de conteúdos e habilidades de Matemática que os alunos deveriam ter adquirido ao final de cada série da Educação Básica.

Em consequência desses dados comprovadores, os processos de ensino escolares têm sido muito criticados apontando para a necessidade de mudanças.

As estruturas curriculares vigentes, rígidas e fragmentadas, não favorecem tais mudanças. É nesse sentido que Chervel (1990) aponta a escola como o lugar do conservadorismo, da inércia e da rotina, dada a dificuldade que ela apresenta para acompanhar o progresso das ciências que tem como pressuposto difundir.

Por sua vez, o professor, mesmo ciente das novas exigências educacionais contemporâneas, muitas vezes, se mantém

numa zona de conforto onde quase tudo é conhecido, previsível e controlável... Mesmo insatisfeitos, e em geral os professores se sentem assim, eles não se movimentam em direção a um território desconhecido. Muitos reconhecem que a forma como estão atuando não favorece a aprendizagem dos alunos e possuem um discurso que indica que gostariam que fosse diferente. Porém, no nível de sua prática, não conseguem se movimentar para mudar aquilo que não os agrada. Acabam cristalizando sua prática numa zona dessa natureza e nunca buscam caminhos que podem gerar incertezas e imprevisibilidade. (BORBA; PENTEADO, 2003, p. 56)

A prática pedagógica intrínseca ao trabalho do professor é complexa, e buscar o “novo” exige o enfrentamento de situações inusitadas. Como a formação inicial representa a instância formadora dos esquemas básicos, a partir dos quais são desenvolvidas outras formas de atuação docente, urge analisá-la a fundo para identificar onde e como estão os “gargalos”.

O desafio é formar professores que atendam às demandas da sociedade, capazes de enfrentar as vicissitudes e limites impostos pelas situações reais da sala de aula e de refletir sobre elas para construir sua autonomia didática e profissional.

Além disso, novas competências profissionais delinham a atividade docente. Uma delas, considerada prioritária para Perrenoud (2000, p. 20), é saber “utilizar novas tecnologias”. A utilização

não deve ser encarada como mais uma novidade, mas como uma possibilidade para que alunos e professores assumam o papel de sujeitos críticos, criativos e construtores de seu próprio conhecimento. (GOMES, 2002, p. 121)

O professor deve ser capaz de integrá-las à sua prática docente, e isto exige que ele conheça suas diferentes formas de uso em educação. As novas tecnologias devem favorecer não só a busca e a troca de informações, mas também possibilitar a criação de ambientes de aprendizagem nos quais os alunos possam pesquisar, fazer simulações, experimentar, conjecturar, testar hipóteses, relacionar, representar, comunicar e argumentar.

Assim, o professor é o principal ator de qualquer processo de mudança na escola. Para que haja mudanças na qualidade do ensino é necessário que ele perceba com clareza suas concepções sobre a educação, o que acha significativo para melhorar esse processo, e só então analise de que modo as diversas tecnologias poderão auxiliá-lo. (GOMES, 2001, p. 125).

Por outro lado, a verdadeira competência pedagógica do professor não se restringe apenas ao conhecimento dos con-

teúdos a serem ensinados. Funcionalmente, é essencial relacioná-los a objetivos e a situações de aprendizagem (PERRENOUD, 2000, p. 26), o que remete a um questionamento sobre a formação e os saberes necessários para que o professor tenha essa competência.

No caso específico de professores de Matemática, segundo García Blanco, o currículo dos cursos de formação deve contemplar:

- o conhecimento de e sobre a matemática, considerando também as variáveis curriculares;
- o conhecimento de e sobre o processo de geração das noções matemáticas;
- o conhecimento sobre as interações em sala de aula, tanto entre professor-aluno como entre aluno-aluno em sua dupla dimensão: arquitetura relacional (rotinas instrucionais) e negociação de significados (contrato didático);
- o conhecimento sobre o processo instrutivo – formas de trabalhar em classe, o papel do professor – que exige, também, o conhecimento sobre as representações instrucionais e o conhecimento sobre as características da relação tarefa-atividade. (2003, p. 71-72).

Segundo Tardif (2002), o saber docente caracteriza-se como um saber plural, integrado por saberes relacionados à formação profissional, saberes referentes às disciplinas, saberes curriculares e saberes da experiência, sendo que esses últimos representam o verdadeiro saber docente, um saber produzido pelos professores. Os saberes das disciplinas, oriundos da tradição cultural e dos grupos geradores de saberes sociais, já estão “prontos” e são incorporados

à prática do professor como algo a ser transmitido.

Shulman (1986, p. 9), por sua vez, distingue três categorias de conhecimento:

- conhecimento disciplinar (conteúdo do objeto de estudo, quantidade e organização do conteúdo na mente do professor);
- conhecimento pedagógico do objeto estudado (vai além do saber do conteúdo em si, envolve as formas de abordagem para torná-lo compreensivo, é o elo entre a pesquisa sobre o ensino e sobre a aprendizagem);
- conhecimento curricular (compreensão dos conhecimentos escolares, sua organização e estruturação e os seus materiais de apoio).

O domínio profundo do conhecimento disciplinar permite que o professor faça a mediação entre o conhecimento historicamente produzido e aquele a ser apropriado pelos alunos, entendendo porque um dado tópico é particularmente central para uma disciplina, enquanto um outro pode ser de alguma forma periférico. Paralelamente, o conhecimento pedagógico inclui a percepção do que faz a aprendizagem tornar-se fácil ou difícil a alunos de diferentes idades, enquanto o conhecimento curricular dá condições para que ele relacione os conteúdos de sua disciplina a outras questões, abordadas em outras disciplinas.

Fenema e Franke propuseram um

modelo para estudar o saber do professor de Matemática, o qual inclui: conhecimento de Matemática, conhecimento pedagógico, conhecimento dos processos cognitivos dos alunos ao aprenderem a disciplina, tudo isso ligado ao contexto específico no qual o docente precisa utili-

zar esses conhecimentos – pois conhecimento é sempre situado e influenciado pelas crenças pessoais do profissional de ensino. É no âmbito de tal modelo que o professor transforma seu saber disciplinar em saber ensinável. (1992, apud SZATAIN, 2002, p. 22)

Em complemento a esses aspectos indicados, Ponte, Oliveira e Varandas (2003) consideram parte importante do conhecimento profissional dos professores de Matemática o uso das tecnologias na medida em que elas podem mudar o ambiente em que os professores trabalham e a natureza do seu trabalho.

No entanto, observamos que nos cursos de formação de professores de Matemática são restritas as alternativas metodológicas utilizadas que criam condições facilitadoras e garantem a aprendizagem, desenvolvendo um processo dinâmico de ensino e aprendizagem que utiliza as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). O que se percebe, em muitas universidades, é que a presença do computador somente vem dar um “ar de modernidade” ao curso. Poucas alterações acontecem nas disciplinas e as práticas pedagógicas utilizadas são as mesmas. Assim, é um desafio “preparar o professor que está sendo chamado a incorporar os recursos das TIC em seu fazer pedagógico”. (GOMES, 2002, p. 125)

É muito difícil, através dos meios convencionais, preparar professores para usar adequadamente as novas tecnologias. É preciso formá-los do mesmo modo que se espera que eles atuem no local de trabalho, no entanto, as novas tecnologias e seu impacto na sociedade são aspectos pouco trabalhados nos cursos de formação de professores, e as oportunidades de

se utilizá-las nem sempre são as mais adequadas à sua realidade e às suas necessidades. (MERCADO, 1999, apud GOMES, 2002, p. 125)

Ainda são raras as iniciativas que propiciam ao futuro professor aprender a usar as diversas tecnologias, tais como computador, rádio, vídeo-cassete, gravador, calculadora, internet e a lidar com programas e softwares educativos, de modo a integrá-las à sua futura prática docente. Mais raras ainda são as situações em que os conteúdos curriculares das diferentes áreas e disciplinas são abordados por meio das diferentes TIC, em ambientes de aprendizagem que facilitem a construção do conhecimento e o desenvolvimento de habilidades de pensar necessárias na sociedade atual.

Entretanto, mais importante que identificar os saberes necessários aos professores é desvelar como eles se constroem e se desenvolvem durante todo o processo de formação.

É nesse sentido que Barth (1993) atribui importância tanto à teoria quanto à prática pedagógica do professor.

O desafio mais importante na formação dos professores e dos formadores é sem dúvida conseguir suscitar uma mudança conceitual na sua relação com o saber e a sua elaboração. O que é o saber? O que anima o processo ensino-aprendizagem? As nossas "teorias" implícitas nesta área influenciam forçosamente a nossa prática pedagógica. Em geral, elaborámo-las durante a nossa própria experiência enquanto educandos. Por isso, deixam de ser satisfatórias tal como são para quem se tornou educador ou formador: ele precisa de ferramentas de análise para modificar e alargar a sua percepção intuitiva. Trata-se de uma verdadeira transformação

conceitual, portanto duma nova compreensão daquilo que realizamos quando aprendemos e ensinamos. Aí é que reside o desafio da formação. (BARTH, 1993, p. 13)

Os saberes, embora sejam pessoais, não são isolados, transformam-se com o tempo e a experiência, modificam-se a partir da reflexão e da troca coletiva de experiências.

Essa perspectiva aponta para a necessidade de o futuro professor experienciar,

durante todo o processo de formação, as atitudes, modelos didáticos, capacidades e modos de organização que se pretende que venha a ser desempenhado nas suas práticas pedagógicas. Ninguém promove o desenvolvimento daquilo que não teve oportunidade de desenvolver em si mesmo. (PIRES, 2002, p. 48)

Considerando que a aprendizagem ocorre num contexto social, no qual os conhecimentos são partilhados socialmente, a formação inicial deve contemplar a participação dos futuros professores em comunidades de profissionais. Assim,

devem chegar a ser participantes plenos de uma comunidade de prática formada pelos professores (do nível de ensino para o qual estão sendo formados) envolvidos na tarefa de ensinar matemática a grupos de alunos. Essa atividade de ensinar é o que caracteriza essa comunidade... Esse processo de chegar a ser membro de tal comunidade é gerado pela própria atividade, participando de forma gradual, diversa e progressiva, em distintas tarefas que caracterizam a atividade de ensinar matemática e, portanto, os membros dessa comunidade de prática. (GARCÍA BLANCO, 2003, p. 69)

O termo comunidade de prática foi criado por Lave e Wenger para designar

um conjunto de relações entre pessoas, atividade e mundo, ao longo do tempo e em relação com outras comunidades de prática tangenciais e com elementos comuns. (1991, p. 98).

Numa comunidade de prática, os membros têm diferentes interesses, fazem diferentes contribuições para a actividade e têm diferentes pontos de vista. Isto significa que existe participação em níveis múltiplos. Mas a idéia de comunidade de prática não implica necessariamente co-presença, nem um grupo muito bem definido, nem fronteiras socialmente visíveis. A idéia de comunidade de prática implica participação num sistema de actividade sobre o qual os participantes partilham compreensões acerca do que estão a fazer e do que isso significa para as suas vidas e as suas comunidades próprias. (MATOS, 1999, p. 71)

Se a formação inicial articular os diferentes saberes, promovendo o desenvolvimento pessoal, profissional e institucional, acreditamos estar fornecendo ao professor condições para que supere parte das dificuldades encontradas por ele, em especial no início de carreira, as quais resultam na acomodação às formas vigentes de ensino.

No nosso entendimento, a formação do professor deve estimular uma perspectiva crítico-reflexiva, gerando autonomia no pensamento e nas decisões sobre a própria formação. Essas características, cada vez mais exigidas e esperadas na atuação do professor, são as que, a nosso ver, favorecem a progressiva construção de uma identidade pessoal e profissional, fundamentada na prática.

Neste artigo, apresentamos os resultados de uma pesquisa que teve por objetivo analisar a inserção das Tecnologias de

Informação e Comunicação no processo de formação inicial de professores de Matemática.

Para atingir tal objetivo desenvolvemos uma pesquisa qualitativa, tipo estudo de caso. Partimos de um levantamento bibliográfico sobre formação inicial de professores de Matemática, das abordagens de uso das TIC na Educação e, também, da análise da legislação vigente sobre formação de professores. Esse referencial fundamentou a análise da proposta de formação de professores de Matemática da Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT), Unesp/Campus de Presidente Prudente, em prática a partir de 2005.

## **A Formação de Professores de Matemática perante as Novas Tecnologias**

Tradicionalmente, a concepção de formação de professores nos cursos de licenciatura tem um caráter de complementação à formação profissional. A ênfase nos três primeiros anos está nos conteúdos específicos e, somente no último, surgem as disciplinas pedagógicas, configurando uma justaposição de dois conjuntos de conhecimentos. Tais cursos não têm terminalidade e integralidade próprias em relação aos bacharelados. São, muitas vezes, apêndices aos cursos de bacharelado, fundamentados na crença de “quem sabe, automaticamente, sabe ensinar” (MASETTO, 1998, p. 11), ou no entendimento da docência como uma atividade vocacional.

Esse modelo, conhecido como da racionalidade técnica, separa teoria e práti-

ca, ação e reflexão, pesquisa educacional e contexto escolar. As práticas de ensino são, em geral, insuficientes para assegurar a experiência necessária para o futuro professor enfrentar a complexidade do ato pedagógico.

Acreditamos, ainda, que nós, professores formadores de professores, devemos ter clareza suficiente de que os professores que estamos formando, além da competência em relação ao conteúdo com o qual irão trabalhar, precisam necessariamente saber como transformar o conteúdo científico aprendido em um conteúdo escolar de modo a ser aprendido pelo seu aluno. Este seria... o conhecimento pedagógico, que é produzido pelo professor na articulação dos diferentes conhecimentos, dentro de situações concretas da prática docente. (GONÇALVES; GONÇALVES, 1998, p. 119)

Assim,

a formação inicial dos professores não pode continuar dicotomizando teoria e prática, pesquisa e ensino e conteúdo específico e pedagógico. Aquilo que outrora era considerado apenas como ponte entre a formação específica e a pedagógica deve ser, na verdade, considerado como o eixo principal da formação profissional do professor. (FIORENTINI; SOUZA; MELO, 1998, p. 332)

A articulação teoria e prática deve se dar ao longo de todo o curso de formação e as TIC devem permear essas duas vertentes, uma vez que elas podem favorecer o desenvolvimento de importantes competências e atitudes positivas em relação à Matemática, estimulando uma visão completa sobre a natureza dessa ciência (PONTE; OLIVEIRA; VARANDAS, 2003).

Mas, como as TIC devem permear as duas vertentes de modo a melhor formar o

professor de Matemática?

O uso do computador e os recursos das TIC a ela associados podem acontecer de duas maneiras:

1. para tornar mais fáceis as rotinas de ensinar e aprender; nesse caso o computador estaria sendo empregado como máquina de ensinar e repetindo os mesmos esquemas do ensino tradicional;
2. como organizador de ambientes de aprendizagem em que os alunos são encorajados a resolver situações-problema e o professor é capaz de identificar e respeitar o estilo de pensamento de cada um, ao mesmo tempo em que os convida a refletirem sobre o seu pensar (pensamento reflexivo); neste caso o ensino estará sendo inovador. (GOMES, 2002, p. 123).

Valente (1993, p. 32) identifica duas abordagens pedagógicas de uso das TIC em Educação. Uma primeira, considerada por ele como a “informatização dos métodos tradicionais de ensino”, e denominada instrucionista, na qual as TIC são utilizadas para transmitir informações e conteúdos mantendo o aluno passivo no processo de aprendizagem.

Nessa abordagem, o computador é inserido na escola como mais um recurso disponível, como já ocorreu com outros recursos audiovisuais – TV e vídeo, por exemplo. Não há reflexão sobre como o computador pode contribuir para modificar e criar ambientes de aprendizagem e novas formas de apropriar-se do conhecimento. O programa de ensino é o mesmo, a única diferença é o modo de transmitir informações (por meio do computador). (GOMES, 2002, p. 127).

Por outro lado, o computador pode ser um importante recurso para promover a criação de ambientes de aprendizagem

nos quais o aluno desenvolve habilidades de pensar necessárias ao cidadão desta nova sociedade, propiciando a construção do conhecimento. Essa perspectiva de uso é conhecida como construcionista (PAPERT, 1985; VALENTE, 1993).

Ao contrário da abordagem tradicional, em que o professor assume o papel de “transmissor” de informações e o aluno fica passivo no processo de aprendizagem, em um ambiente construcionista, o professor age como facilitador, mediador da aprendizagem, respeitando o ritmo e o estilo de cada aluno. Nesta abordagem, o aluno constrói o seu conhecimento sobre determinado assunto por meio da resolução de um problema ou desenvolvimento de um projeto significativo (do interesse do aluno) e contextualizado (vinculado à realidade do aluno), em um trabalho compartilhado e colaborativo. Nesse sentido, é a vertente considerada inovadora por Gomes (2002).

Diante do exposto, acreditamos que as TIC devem permear todo o processo de formação inicial de professores de Matemática, em uma perspectiva inovadora, segundo a abordagem construcionista, para aprender conteúdos de e sobre a Matemática, de e sobre o processo de geração das noções matemáticas, bem como sobre o processo instrutivo. Essa vivência pode propiciar a reflexão sobre as possibilidades e os limites de utilização das TIC no ensino de Matemática.

## **O curso de Licenciatura em Matemática da Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT), Unesp/Campus de Presidente Prudente**

O curso de Licenciatura em Matemática da Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT), Unesp/Campus de Presidente Prudente, foi implantado no ano de 1963. No decorrer destes quarenta e cinco anos, várias modificações foram introduzidas.

A estrutura curricular vigente desde 1983 foi alterada, em 1991, visando a contemplar a Portaria MEC 399 de 28/6/89, que trata dos registros de professores junto ao MEC. Assim, além da disciplina Prática de Ensino de Matemática, foram incluídas as disciplinas Prática de Ensino de Desenho Geométrico e de Física, possibilitando o registro dos egressos como professores de Matemática e Desenho Geométrico (1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> graus) e Física (2<sup>a</sup> Grau).

Em 1998, de modo a atender a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) no que se refere às 300 horas/aula das Práticas de Ensino, foi ampliada a carga horária das três disciplinas mencionadas acima.

Mesmo antes dessa reestruturação curricular, as disciplinas pedagógicas Introdução à Educação, Psicologia da Educação, Didática e Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio perpassavam todo o curso. Portanto, a estrutura curricular já era bastante diferente daquelas em que as disciplinas pedagógicas eram concentradas no último ano do curso, na medida em que integravam a estrutura

curricular de forma harmoniosa, desde o primeiro ano.

Com a revogação da Portaria MEC 399 de 28/6/89 pela Portaria MEC 524 de 12/6/98, as turmas ingressantes a partir de 1999 não tiveram mais direito ao registro como professores de Desenho Geométrico (1º e 2º graus) e Física (2º grau). Paralelamente a isso, eram inúmeras as dificuldades para desenvolver o estágio de Prática de Ensino de Desenho Geométrico nas escolas públicas de ensino fundamental e médio. Tais fatos deflagraram um processo de discussão que culminou com a extinção desta disciplina, no ano de 2000. Em substituição a ela, foram criadas disciplinas, com vertente prática, vinculadas à Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio, Psicologia da Educação e Didática, respectivamente, visando a:

- levar o aluno à compreensão da organização e do funcionamento da escola, ressaltando a reflexão sobre os problemas atuais existentes, tendo em vista perspectivas de superação e reconstrução da escola a partir do quadro de educação nacional;
- desenvolver habilidades para observar e identificar no comportamento do escolar, características do desenvolvimento e da aprendizagem que orientem a prática educativa do futuro professor;
- formar uma atitude questionadora diante dos problemas de ensino e aprendizagem que oriente sua postura de professor e a adoção de formas de trabalho que favoreçam a aprendizagem dos conceitos matemáticos, a partir da construção coletiva de um projeto político pe-

dagógico.

- integrar as disciplinas pedagógicas e específicas na procura de soluções alternativas para a problemática do ensino de Matemática.

Entretanto, as avaliações de curso, realizadas em 2000 e 2002, explicitaram a necessidade de oferecer um número maior de disciplinas, voltadas especificamente para a formação do futuro professor de Matemática. Ao mesmo tempo, repensar o estágio supervisionado, de modo a aprimorar a formação desse profissional multifacetado.

Assim, a estrutura curricular em implantação, a partir do primeiro semestre letivo de 2005, não se limita a atender a legislação vigente, a saber, Parecer CNE/CSE 1302/2001, Resoluções CNE/CP 01 e 02/2002 e Resolução Unesp 3/2001. Além das exigências legais, a proposta que aqui analisamos atende também às reivindicações apontadas por docentes e discentes do curso nas avaliações realizadas. Tem por objetivo formar um profissional competente, criativo, crítico, que domine os aspectos filosóficos, históricos, culturais, políticos, sociais, psicológicos e metodológicos que se encaminham ao trabalho do professor, à gestão da escola, à educação de cidadãos brasileiros e à construção de uma sociedade democrática e incluyente, buscando respostas aos desafios e problemas existentes nas escolas brasileiras.

Em torno de 75% dos ingressantes no curso têm renda familiar entre 2,0 e 10,0 salários mínimos (SM). A família é constituída de quatro a seis pessoas, a grande maioria frequentou escolas públicas no ensino

fundamental e médio e poucos fizeram curso. É comum encontrarmos alunos ingressantes que nunca tiveram contato com a informática, ou por não terem computador em casa, ou porque não tiveram acesso às Salas Ambientais de Informática (SAI) na educação básica.

Ao lado desses dados socioeconômicos, avaliações diagnósticas dos professores que atuam em disciplinas do primeiro ano do curso apontam que os ingressantes têm, na maioria das vezes, formação matemática básica insuficiente.

Assim, as condições reais dos alunos são consideradas como ponto de partida para a formação dos futuros professores. Tal opção visa a atender suas necessidades de aprendizagem e assegurar espaço para reflexão sobre as possibilidades de uso da informática, no decorrer de todo o curso. Para aprender “a conviver com as incertezas trazidas por uma mídia que tem características quantitativas e qualitativas novas em relação à memória, um amplo trabalho de reflexão coletiva tem que ser desenvolvido” (BORBA; PENTEADO, 2003, p. 89).

O aluno ingressante tem um primeiro contato com a tecnologia, no primeiro ano, quando cursa a disciplina Programação Orientada a Sistemas de Computação Simbólica. Ao término dessa disciplina, espera-se que o aluno possua noções fundamentais sobre lógica de programação e conheça as principais ferramentas de um software de Computação Algébrica. O projeto pedagógico prevê que o futuro professor possa aplicar os conhecimentos adquiridos nessa disciplina para resolver problemas típicos de disciplinas de conteúdos específicos

matemáticos tais como Cálculo Diferencial e Integral, Álgebra Linear, Cálculo Numérico, Equações Diferenciais Ordinárias, entre outras. Assim, o aluno utilizará o computador para aprender conteúdos de e sobre Matemática.

Na direção de aprender conteúdos de e sobre Matemática, as disciplinas com vertente prática propõem a ida dos alunos às escolas, para que eles percebam as diferentes dimensões do trabalho do professor e as possibilidades e/ou dificuldades de integrar as TIC à sua prática docente. Estabelece-se, então, um conjunto de relação entre pessoas, atividades e o contexto escolar, de forma gradual e progressiva, germe para o estabelecimento de uma comunidade de prática.

O projeto pedagógico propõe, ainda, a figura do professor articulador, escolhido entre os professores das disciplinas de cada ano, responsável pela realização de reuniões periódicas para discutir atividades que articulem as diferentes práticas numa perspectiva interdisciplinar.

O aluno utiliza o computador para aprender os conteúdos de Matemática em diferentes disciplinas do curso, tanto as teóricas quanto as práticas. Ao mesmo tempo, o estudante reflete sobre a presença das TIC no ensino fundamental e médio. Ele está então, preparado para, no último ano, cursar a disciplina Informática no Ensino da Matemática, na qual examina os diversos tipos de softwares educacionais existentes, reflete e discute o uso e os impactos das TIC no processo ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos. Além disso, o aluno desenvolve um projeto de trabalho, fundamentado na abordagem construcionista, no

contexto das escolas de ensino fundamental e médio, envolvendo conteúdos matemáticos e um software educacional.

Fica evidente, portanto, que a utilização de recursos múltiplos no bojo das disciplinas que compõem a estrutura curricular do curso visam ao desenvolvimento do “saber fazer” dos futuros professores. Além disso, algumas disciplinas utilizam o ambiente virtual de aprendizagem TelEduc<sup>1</sup> como apoio às aulas presenciais. A adoção desse ambiente e as ferramentas nele disponibilizadas (correio eletrônico, fóruns, mural e bate-papo) possibilitam

a alunos e professores situados em diferentes espaços geográficos e temporais condições para interagir de forma sincrônica (tempo real) e assíncrona, de forma bidirecional e multidirecional. (GOMES, 2002, p. 130)

Softwares de autoria também são utilizados pelos alunos para organizar sínteses de pesquisas realizadas, que envolvem diferentes mídias. Ao fazer isso, “o aprendiz pode refletir sobre e com os resultados obtidos, depurá-los em termos da qualidade, profundidade e do significado da informação apresentada” (VALENTE, 1999, p. 100).

Nessa concepção, o futuro professor tem a possibilidade de interagir com a tecnologia de forma diversificada, para aprender e para ensinar Matemática, refletir e discutir criticamente o uso da tecnologia.

## Considerações finais

O curso de Licenciatura em Matemática da FCT/Unesp/Campus de Presidente Prudente articula as TIC à teoria e à prática, à reflexão e à ação, à pesquisa educacional

e ao contexto escolar. O aluno atua em situações reais nas escolas de ensino fundamental e médio e tem, desde o início do curso, contato com as tecnologias, utilizando-as em ambientes de aprendizagem nos quais pode formular e resolver problemas. Não se pode negar que nos cursos do ensino superior o uso de tecnologia variada e adequada ao processo de aprendizagem não é tão comum (MASETTO, 2000). Nesse sentido, a proposta aqui em discussão é inovadora (GOMES, 2002).

A riqueza está na vivência das diferentes formas de uso das TIC. Ela quer levar o aluno a ressignificar as experiências, os saberes e os modelos que foram vivenciados durante o processo de formação. O que se espera é que essa vivência possa abalar as crenças e concepções dos futuros professores para enfrentar um dos problemas apontados por Tardif, qual seja,

a formação para o magistério tem um impacto pequeno sobre o que pensam, crêem e sentem os alunos antes de começar. Na verdade, eles terminam sua formação sem terem sido abalados em suas crenças, e são essas crenças que vão se reatualizar no momento de aprenderem a profissão na prática, crenças essas que serão habitualmente reforçadas pela socialização na função de professor e pelo grupo de trabalho nas escolas, a começar pelos pares, os professores experientes. (2000, p. 20)

Como o projeto pedagógico do curso prevê, ainda, um trabalho integrado de diversas disciplinas, relacionando teoria e prática de forma harmoniosa, ficam articulados, a formação profissional, os saberes referentes às disciplinas, os saberes curriculares e os saberes da experiência, considerados

essenciais, segundo Tardif (2002), levando o professor a superar parte das dificuldades que encontra no início da carreira.

A presença do futuro professor no dia-a-dia da escola de ensino fundamental e médio, participando de forma colaborativa da elaboração e execução de atividades escolares que consideram o desenvolvimento de diferentes capacidades dos alunos, investigam o contexto educativo e refletem sobre a própria prática profissional pode levar à compreensão da complexidade de sua futura atuação didática em ambientes de aprendizagem enriquecidos pelas tecnologias.

As oportunidades em que o futuro professor tem de identificar diferentes concepções de ensino e aprendizagem e de vivenciar o uso das TIC durante todo o pro-

cesso de formação podem fundamentar suas ações e levá-lo a utilizá-las de forma inovadora. Isso pode contribuir para a superação dos preconceitos presentes no ensino-aprendizagem de Matemática e na obtenção de melhores resultados nas diversas avaliações, indicando que os alunos podem (e têm o direito de) alcançar o conhecimento matemático necessário nas sociedades modernas.

### Nota

<sup>1</sup> O TelEduc é um ambiente de ensino a distância gratuito desenvolvido pelo Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Apresenta ferramentas de comunicação, coordenação e cooperação. Permite compartilhamento de material entre aprendizes e formadores e propicia forte interatividade entre eles.

## Referências

BARTH, Britt-Mari. O saber em construção: para uma pedagogia da compreensão. Lisboa: Instituto Piaget, 1993. 255 p.

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. Informática e educação matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2003. 99 p.

CHERVEL, André. História das disciplinas escolares: Reflexões sobre um campo de pesquisa. Teoria & Educação. Porto Alegre, n.2, 1990, p. 177-223.

FIORENTINI, Dario; SOUZA JÚNIOR, Arlindo José de; MELO, Gilberto Francisco Alves de. Saberes docentes: um desafio para acadêmicos e práticos. In: GERALDI, Corinta Maria Grisolia; FIORENTINI, Dario; PEREIRA, Elisabeth Monteiro de Aguiar. Cartografias do trabalho docente: professor(a)-pesquisador(a). Campinas: Mercado de Letras, 1998. p. 307-35.

GARCÍA BLANCO, Maria Mercedes. A formação inicial de professores de Matemática: fundamentos para a definição de um curriculum. In: FIORENTINI, Dario. (Org.). Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2003. p. 51-86.

GOMES, Nilza Godoy. Computador na escola: novas tecnologias e inovação educacionais. In:

BELLONI, Maira Luiza (Org.). A formação na sociedade do espetáculo. São Paulo: Loyola, 2002. p. 119-134.

GONÇALVES, Tadeu Oliver; GONÇALVES, Terezinha Valim Oliver. Reflexões sobre uma prática docente situada: buscando novas perspectivas para a formação de professores. In: GERALDI, Corinta Maria Grisolia; FIORENTINI, Dario; PEREIRA, Elisabeth Monteiro de Aguiar. Cartografias do trabalho docente: professor(a)-pesquisador(a). Campinas: Mercado de Letras, 1998. p. 105-134.

LAVE, Jean; WENGER, Etienne. Situated learning. Legitimate peripheral participation. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.

MASETTO, Marcos Tarciso. Professor universitário: um profissional da educação na atividade docente. In: MASETTO, Marcos Tarciso (Org.). Docência na universidade. Campinas: Papyrus, 1998. p. 9-26.

MASETTO, Marcos Tarciso. Mediação pedagógica e o uso da tecnologia. In: MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos Tarciso; BEHRENS, Marilda Aparecida. Novas tecnologias e mediação pedagógica. 5. ed. Campinas: Papyrus, 2000. p. 133-173.

MATOS, João Filipe Lacerda. Aprendizagem e prática social. In: PONTE, João Pedro da; SERRAZINA, Maria de Lurdes (Orgs.). Educação Matemática em Portugal, Espanha e Itália. Actas da Escola de Verão – 1999. Lisboa: SEM-SPCE. P. p. 65-92.

PAPERT, Seymour. Logo: computadores e educação. Trad. José A. Valente, Beatriz Bitelman e Afira Vianna Ripper. São Paulo: Brasiliense, 1985.

PERRENOUD, Philippe. Dez novas competências para ensinar. Trad. Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

PIRES, Célia Maria Carolino. Reflexões sobre os cursos de Licenciatura em Matemática, tomando como referência as orientações propostas nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores da Educação Básica. Educação matemática em revista. Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática. São Paulo, n. 11a, p. 44-56, abr. 2002.

PONTE, João Pedro da; OLIVEIRA, Hélia; VARANDAS, José Manuel. O contributo das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional. In: FIORENTINI, Dario (Org.). Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2003. p. 159-92.

SHULMAN, Lee S. Those who understand: knowledge growth in teaching. Educational Researcher. v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

SZTAIN, Paola. O que precisa saber um professor de matemática? Uma revisão da literatura americana dos anos 90. Educação matemática em revista. Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática. São Paulo, n. 11a, p. 17-28, abr. 2002.

TARDIF, Maurice. Saberes docentes e formação profissional. Trad. Francisco Pereira. Petrópolis: Vozes. 2002, 325 p.

VALENTE, José Armando. Computadores e conhecimento: repensando a educação. Campinas: Gráfica Central da UNICAMP, 1993. 418 p.

\_\_\_\_\_. Análise dos diferentes tipos de software usados na educação. In: VALENTE, José Armando. O computador na sociedade do conhecimento. Campinas: UNICAMP/NIED, 1999. p. 89-110.

**Recebido em 8 de agosto de 2008.**

**Aprovado para publicação em 30 de setembro de 2008.**