

Uma reflexão sobre ações de formação de professores no Brasil

ELIZABETH BELFORT DA SILVA MOREN
ANGELA ROCHA DOS SANTOS

Universidade Federal do Rio de Janeiro-UFRJ, Instituto de Matemática, Brasil.

1. Introdução

Uma sociedade em constante transformação tecnológica e que necessita administrar um amplo sistema educacional, como é o caso do Brasil, enfrenta sérios problemas que dificultam o desenvolvimento de uma educação de qualidade. Alguns ultrapassam os limites da escola e incluem, por exemplo, os relacionados às desigualdades socioeconômicas, outros se relacionam com a prática educacional na escola, tais como, falta de professores e falta de equipamentos. A esses problemas, somam-se a falta de formação dos professores, que não estão devidamente capacitados para formar cidadãos aptos para lidar com as necessidades de uma sociedade tecnológica e sua constante transformação.

Dentre os inúmeros aspectos que interferem no processo de ensino-aprendizagem, a profissionalização docente é, atualmente, tema central. Se, por um lado, as pesquisas e contribuições teóricas sobre o tema vêm oferecendo, de forma crescente, elementos para a reflexão sobre a complexidade do trabalho cotidiano do professor e sobre a diversidade de saberes para ele necessária, por outro, estes saberes ainda não se traduzem suficientemente em ações de formação que se reflitam em uma melhoria concreta em sala de aula. Deve-se ainda considerar a necessidade de integrar recursos tecnológicos no sistema educacional e investigar de que formas esse novo contexto se reflete na definição do papel do professor, no planejamento e nas ações voltadas para a sua formação.

Como ocorreu em diversos países que caminharam na direção da universalização da educação fundamental, o problema da qualidade do ensino se coloca premente em nossa sociedade, como comprovam os dados estatísticos de avaliações institucionais, tais como o Sistema de Avaliação de Educação Brasileira (SAEB), a Prova Brasil e o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA). Dentre as inúmeras variáveis que intervêm nos resultados destes exames, a prática docente é decisiva. Neste panorama, ações voltadas para a formação inicial e continuada de professores assumem um papel fundamental. Torna-se necessário reconhecer o professor como sujeito em permanente formação, ou seja, repensar a formação inicial dos docentes como uma etapa fundamental – mas não conclusiva – de sua capacitação profissional: a formação continuada para professores em sala de aula precisa ser assumida como um segundo passo, de igual importância.

Dessa forma, pode-se considerar que a discussão sobre a formação de professores deve ser encarada de dois pontos de vista diferentes e complementares. O primeiro deles concerne à formação inicial dos docentes e deve garantir a possibilidade de atuar com competência em uma área de conhecimento, assim como fornecer uma primeira visão das questões educacionais inerentes à atuação de qualquer

Revista Iberoamericana de Educación / Revista Ibero-americana de Educação
ISSN: 1681-5653

n.º 55/1 – 15/02/11

Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI-CAEU)

Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI-CAEU)



professor. O segundo, voltado para a formação em serviço, ou continuada, traz o desafio de encontrar um espaço de formação que valorize o trabalho docente numa perspectiva reflexiva, considerando planejamento e prática.

Assim, reconhecem-se dois desafios centrais no desenvolvimento de programas de formação mais eficazes: na capacitação inicial, uma formação sólida nos conteúdos disciplinares volta a figurar como um dos aspectos centrais na formação do professor, pois dificilmente esta base poderá ser desenvolvida posteriormente; no que concerne a formação continuada, neste momento, deve-se enfrentar o problema imediato de fortalecer os saberes didáticos e disciplinares dos professores em atividade, necessidade esta que advém de uma formação inicial muitas vezes deficiente. Há também que considerar as questões inerentes a melhoria da atuação do professor que, além de tratar de questões educacionais – como equidade, inclusão social, preparação para o trabalho, inclusão social e tecnológica – deve garantir que esta formação se reflita em uma melhoria nas práticas de sala de aula, buscando efeitos não apenas imediatos, mas também duradouros, pois os alunos necessitam de ações urgentes que promovam a melhoria de sua educação.

Neste artigo são discutidos os pontos de vista acima resumidos, ilustrados pela apresentação de aspectos teóricos e do debate de algumas ações de formação já realizadas ou em andamento, nos quais profissionais da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) contribuíram ativamente.

2. A contribuição das considerações teóricas

Nesta seção, busca-se discutir algumas das orientações teóricas de pesquisas em Educação que têm contribuído para promover uma profissionalização docente mais sólida e qualificada. Destacam-se, de forma sucinta, as principais contribuições teóricas apresentadas por Shulman, Tardif e Perrenoud, procurando traduzi-las em princípios norteadores para a formação do professor. Mais adiante, este debate será retomado, buscando evidenciar de que forma tais orientações teóricas podem se fazer presentes na formação de docentes, seja ela inicial ou continuada.

2.1 A natureza dos Saberes Docentes, segundo Maurice Tardif.

Ao tratar da profissionalização do ensino e da formação de professores, TARDIF (2002) busca revelar os saberes docentes como o conjunto de conhecimentos, competências, habilidades e atitudes empregados pelo professor em seu cotidiano profissional, perante os limites e possibilidades que se lhe apresentam em seu contexto real de trabalho. O autor caracteriza os saberes profissionais dos professores destacando quatro aspectos, a saber: os saberes profissionais do professor são *temporais*, ou seja, são saberes construídos ao longo de sua vida; os saberes profissionais do professor são *plurais e heterogêneos*, isto é, constituem-se a partir de diferentes fontes, tais como, sua história cultural e escolar, sua formação profissional, manuais escolares, assim como através do contato com experiências de outros profissionais; os saberes profissionais são *personalizados e situados*, ou seja, o professor é um ator social, que decide, escolhe, age enfim, com base em seus recursos e capacidades pessoais e traços de sua personalidade; os saberes dos professores *carregam as marcas do ser humano*, ou seja, estes saberes comportam sempre componentes éticos e emocionais, diante das necessidades dos alunos em seus contextos de vida.

Após discutir a natureza dos saberes docentes, TARDIF (2002) define o saber docente como:

... um saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais. (p.36).

Quanto aos saberes curriculares o autor afirma que:

...correspondem aos discursos, objetivos, conteúdos e métodos a partir dos quais a instituição escolar categoriza e apresenta os saberes sociais por ela definidos e selecionados. (p.38)

Finalmente, os saberes experienciais não repousam na formação nem estão sistematizados em teorias, pelo contrário, são forjados no dia-a-dia do trabalho.

2.2 Os saberes docentes, segundo Shulman

SHULMAN (1986) busca refletir sobre a prática docente em uma perspectiva que indica um balanceamento entre saberes relacionados ao conteúdo e saberes relacionados ao processo de ensinar. Para tal, propõe três diferentes categorias de saberes constitutivos da prática docente bem sucedida:

- *Saberes disciplinares*: relacionados aos conteúdos, e cujo conhecimento deve ir além dos conceitos e fatos, abarcando a compreensão da estrutura da disciplina.
- *Saberes pedagógico–disciplinares*: articulam os saberes disciplinares e a prática de ensinar. O conhecimento acerca de um conteúdo deve incluir variadas explicações, ilustrações e analogias, de modo a torná-los compreensíveis aos estudantes.
- *Saberes curriculares*: obtido pelo conhecimento e análise de orientações curriculares, de diferentes alternativas ao ensino de uma dada disciplina: textos diversos, filmes, programas computacionais e experimentos, dentre outros.

Além de implicar em uma formação inicial sólida, que considera a relevância da construção dos saberes, as contribuições de Shulman apontam ainda direções para a formação continuada. No caso brasileiro, mesmo uma análise simplista dos resultados das avaliações institucionais aponta para a importância da questão dos saberes pedagógicos disciplinares dos professores. Um professor que desconhece os conteúdos que deve ensinar está tão fadado ao insucesso, como aquele que desconhece estratégias pedagógicas eficientes que possibilitem a aprendizagem de seus alunos. Assim sendo, para a formação continuada de professores é necessário ter em mente que seus saberes disciplinares não são bem estabelecidos e analíticos, pois as evidências apontam no sentido oposto.

Por outro lado, o desenvolvimento dos saberes disciplinares em formação continuada não deve ser dissociado dos pedagógicos. Para Shulman, é esta articulação de saberes que vai gerar práticas de ensinar que contribuam positivamente para o aprendizado dos alunos.

2.3 Os campos de competência segundo Perrenoud

Ao refletir sobre a profissionalização docente, PERRENOUD (2000, pp. 15-16) define, de forma não exaustiva, dez campos de competências. Ele considera que estas devem se aperfeiçoar durante a prática docente e em situações de formação continuada.

As quatro primeiras competências (1. organizar e animar situações de aprendizagem; 2. administrar sua progressão; 3. conceber e fazer evoluir dispositivos de diferenciação; 4. comprometer os alunos com sua aprendizagem e seu trabalho) relacionam-se diretamente a aspectos pedagógicos e didáticos da interação professor–aluno e definem pontos que devem ser contemplados tanto na formação inicial quanto em propostas de formação continuada voltadas para a melhoria da qualidade da educação.

No que concerne à formação continuada, espera-se ainda que estas atividades promovam a reflexão sobre a docência e a troca de experiências, contribuindo para o desenvolvimento da quinta competência de referência (5. Trabalhar em equipe) e para o desenvolvimento da décima (10. Gerir sua própria formação contínua). Sem negar sua importância, as demais competências destacadas pelo autor dizem respeito às relações que se estabelecem no contexto escolar, e não são pertinentes nas análises aqui desenvolvidas.

2.4 Alguns princípios gerais para a formação de professores

Pelo discutido acima, tanto na formação inicial como continuada, a intenção de pôr em cena a realidade cotidiana do trabalho dos professores deve ser almejada, buscando lhes oferecer um ambiente de formação que valorize a análise de situações didáticas.

Quadro 1
Relação entre os objetivos da formação e as orientações dos eixos teóricos adotados.

Objetivos de uma proposta de formação	Saberes docentes relacionados		
	Shulman	Tardif	Perrenoud
<p>Objetivo: Levar o professor a refletir sobre a importância de seu contínuo desenvolvimento profissional.</p> <p>Ação de formação: Incluir momentos de reflexão sobre práticas e dificuldades encontradas no cotidiano escolar, levando o professor a enfrentar suas necessidades de formação.</p>		<p>“os saberes experienciais passarão a ser reconhecidos a partir do momento em que os professores manifestarem suas pró-prias ideias a respeito dos saberes curriculares e disciplinares e sobretudo, a respeito de sua própria formação continuada” (2002, p. 55)</p>	<p><i>Gerir sua própria formação contínua:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Saber explicitar as próprias práticas. ▪ Estabelecer seu balanço de competências e seu programa pessoal de formação contínua. ▪ Negociar um projeto de formação ▪ Acolher e participar da formação dos colegas. (1999, p.16)
<p>Objetivo: Estimular uma nova atitude em relação ao erro do aluno, pois é a partir dos erros que se constroem novos acertos.</p> <p>Ação de formação: selecionar e apresentar amostras de trabalhos de alunos desenvolvidos em sala de aula para análise.</p>	<p>“Nós estamos obtendo um corpo sempre crescente de conhecimento sobre erros conceituais dos estudantes e sobre as condições de instrução necessárias para transformar e superar estas conceituações iniciais. Este conhecimento baseado em pesquisa, (...) deve aparecer no âmago de nossa definição do conhecimento pedagógico necessário”. (1986, p. 10)</p>		<ul style="list-style-type: none"> ▪ organizar e animar situações de aprendizagem ▪ trabalhar a partir das representações dos alunos ▪ trabalhar a partir dos erros e dos obstáculos de aprendizagem <p>(1999, p. 16)</p>

Objetivos de uma proposta de formação	Saberes docentes relacionados		
	Shulman	Tardif	Perrenoud
<p>Objetivo: Levar o professor a considerar a possibilidade de adaptações de propostas didáticas ao projeto pedagógico de sua escola, à realidade de sua turma e de sua comunidade.</p> <p>Ação de formação: selecionar a apresentar diversas propostas de desenvolvimento didático para a sala de aula.</p>	<p>Conhecimento pedagógico disciplinar também inclui uma compreensão do que faz a aprendizagem de um tópico... fácil ou difícil: as concepções e percepções de alunos de diferentes idades e origens... (1986, p. 10) O currículo é representado pela amplitude dos programas planejados para o ensino de disciplinas escolhidas..., pela variedade de materiais instrucionais colocada à disposição..., e o conjunto de indicações e contra-indicações para o uso de um determinado currículo ou materiais em circunstâncias particulares. Podemos esperar que o professor experiente pos-sua esta compreensão so-bre as alternativas curriculares à sua disposição (1986, p. 10)</p>	<p>“Para respeitar os programas escolares, os professores precisam interpretá-los e transformá-los em função das condições concretas da turma e da evolução das aprendizagens dos alunos. Quer se trate de uma aula ou do programa a ser ministrado durante o ano inteiro, (...) o professor precisa mobilizar um vasto cabedal de saberes e habilidades, porque sua ação é orientada por diferentes objetivos: (...) ligados à motivação dos alunos, (...) ligados à disciplina e à gestão da turma, (...) ligados à aprendizagem da matéria ensinada, (...) coletivos ligados ao projeto educacional da escola, etc.” (2002, p.264)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ administrar a progressão das aprendizagens ▪ conceber e administrar situações-problemas de acordo com os níveis e possibilidades dos alunos ▪ conceber e fazer evoluir dispositivos de diferenciação ▪ administrar a heterogeneidade no interior de um grupo-classe ▪ eliminar a separação, ampliar a gestão da classe para um espaço maior (1999, p.16)

No quadro 1, baseado em LAVÍNIA-PEREIRA, BELFORT & MANDARINO (no prelo), uma lista de objetivos para a formação de professores é relacionada aos eixos teóricos discutidos, conectando tais orientações aos objetivos de uma proposta de formação. Observe-se que cada objetivo se relaciona diretamente com pelo menos dois dos autores, evidenciando a coerência com os aportes teóricos discutidos.

Pensar a profissionalização do professor, considerando a natureza dos saberes docentes, segundo Tardif, e os domínios e formas desses saberes, segundo Shulman, é tarefa que coloca especial destaque na formação dos professores. Além disso, em Perrenoud, encontram-se orientações teóricas especificamente voltadas para a formação. Estes autores consideram que, uma vez que as competências disciplinares tenham sido bem estabelecidas na formação inicial, muito do saber docente é desenvolvido aquando da ação do professor em seu trabalho, aspecto que deve se destacar em propostas de capacitação continuada.

3. Um breve estudo de caso: o Pró–Letramento matemática

Optou-se por apresentar como exemplo uma ação governamental brasileira na área de Matemática, da qual a UFRJ vem participando ativamente. Por sua especificidade, a discussão parece privilegiar esta disciplina específica, no entanto, uma leitura cuidadosa voltada para seus princípios gerais, permite extrapolar o campo do saber. Além disso, as dificuldades encontradas pelos alunos na área de ciências e matemática, demonstradas pelas avaliações institucionais, justificam a escolha de um exemplo nesta área.

Segundo BELFORT & MANDARINO (2008), é na perspectiva de tentar contribuir para a melhoria da prática de sala de aula do professor que o Ministério da Educação por meio de sua Secretaria de Educação Básica (MEC–SEB) vem implantando, estado por estado, o PRÓ–LETRAMENTO: uma ação de formação continuada (a princípio, nas áreas de linguagem e matemática) voltada para professores dos anos iniciais. O programa é desenvolvido em parceria entre o MEC–SEB, secretarias Estaduais e Municipais de Educação e a Rede Nacional de Formação Continuada de Professores da Educação Básica, constituída por instituições brasileiras de Ensino Superior. Na UFRJ, o órgão responsável pela implementação do Programa em diversos estados é o LIMC¹.

3.1 Pressupostos e modelo de aplicação do programa.

O saber disciplinar do professor precisaria torná-lo capaz de compreender a natureza dos conhecimentos a serem ensinados, sua estrutura, aplicações e generalizações. Um saber disciplinar consistente permitiria melhor compreender as recomendações curriculares para poder adaptá-las à sua realidade; permitiria avaliar as etapas da aprendizagem dos alunos, analisar, adaptar ou propor uma sequência didática, fazer correções ou aprofundamentos ao que é proposto num livro didático. Neste sentido, o desafio brasileiro também reside na necessidade de que o professor supere uma formação em conteúdos deficiente que recebeu, tanto em sua escolarização básica, quanto nos cursos de formação profissional.

Tais constatações nos colocam diante da necessidade de que programas de formação continuada sejam capazes de (re)construir o saber disciplinar do professor e mobilizá-lo para mudanças mais efetivas e permanentes em sua prática didática. No projeto, os conteúdos disciplinares e a discussão metodológica do curso foram subdivididos em oito fascículos, para uma carga horária presencial de 80 horas (10 encontros de 8 horas), que são complementadas por 40 horas de estudo individual e trabalho independente, compondo um total de 120 horas de formação. Como esta carga horária é insuficiente para uma formação completa, foi necessário fazer escolhas: abordam-se temas escolhidos pelos autores como fundamentais para a bagagem de todo cidadão e, por outro lado, foi necessário abrir mão de alguns aprofundamentos. Buscou-se, no entanto, provocar constantemente a discussão e a reflexão sobre as relações entre os saberes disciplinares e o trabalho docente.

Além disso, a formação de tutores locais e de turmas que congregam professores de diversas escolas é uma estratégia para fortalecer os grupos locais. Como professores de diversas escolas participam dos encontros presenciais, acabam por conhecer outros colegas e propostas. A escolha do tutor dentre os professores da própria rede de ensino permite ainda que seus gestores possam oferecer novas “rodadas” do curso sempre que se fizer necessário, uma vez que o material didático é disponibilizado pela Internet.

¹ O LIMC – *Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento em Ensino de Matemática e das Ciências* – é um órgão do Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza da UFRJ, tendo como parceiras a Universidade do Rio de Janeiro (UNIRIO), Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e a Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ). É parte integrante da Rede Nacional de Formação Continuada do MEC/SEB, na área de Ciências e Matemática.

3.2 A implementação do programa

O papel das Universidades, representadas no programa pelos professores ligados aos Centros que compõem a Rede Nacional de Formação Continuada do MEC, é o de formador do tutor. Os tutores, por sua vez, intercalam seus momentos de formação com a incumbência de implementar o programa com os professores de sua rede. Parte-se da concepção de que existe uma cultura escolar estabelecida e que, para modificá-la, deve-se considerar que a formação continuada não se faz de forma episódica, mas pelo trabalho permanente dentro do próprio ambiente profissional.

Assim, o estudo de conteúdos e metodologias de ensino ocorre a partir da reflexão sobre a aplicação de propostas didáticas em sala de aula. A partir desta visão, solicita-se aos professores cursistas que, após cada encontro, planejem e realizem atividades com seus alunos, elaborando registros de sua prática. Sempre que necessário, materiais suplementares desenvolvidos pela equipe de formadores do LIMC são oferecidos, para complementarem o saber disciplinar dos professores, estabelecendo possibilidades de propostas de atividades a serem realizadas com os alunos referentes aos conteúdos estudados.

Anotar, recolher material produzido pelos alunos e avaliar uma atividade realizada, para debater com outros professores nos encontros presenciais, tem se revelado uma estratégia importante. Tais exigências, que de início causam estranheza para professores acostumados a fazer cursos teóricos que não lhes cobram mudanças na sala de aula, acabam criando um ambiente efetivo de troca de saberes, levando os professores a saírem do isolamento, desenvolvendo novas competências para ensinar (PERRENOUD, 2000).

3.3 Breve discussão dos resultados obtidos

Numa primeira avaliação dos resultados, observam-se significativas modificações na prática didática dos cursistas, decorrente do debate de propostas de diversas atividades durante o curso. Confirmando a hipótese de que todo profissional precisa de exemplos que tenham sido testados e avaliados, verifica-se que o professor estabelece um contato diferenciado com as sugestões apresentadas (e por ele experimentadas como discentes), adaptando-as à sua realidade escolar, com uma criatividade que surpreende.

É também valorizada pelos cursistas a apresentação, nos primeiros fascículos, de atividades realizadas por alunos dos anos iniciais, para que os professores discutam e reflitam sobre esta produção, contribuindo para uma mudança efetiva da postura de valorização do trabalho dos alunos. Esta estratégia, associada a uma gama de atividades passíveis de adaptação para a sala de aula, parece fomentar o debate e estimular a aplicação destas ideias. Como consequência, uma nova forma de avaliar a participação dos alunos e seu aprendizado é criada, e isto pode ser observado nos depoimentos de tutores e cursistas.

A divulgação dos resultados da Prova Brasil 2007, instrumento integrante do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) para alunos concluindo as séries iniciais (ver quadro 2) parece indicar uma melhoria significativa dos resultados em Matemática na Região Nordeste, região na qual o Pró-Letramento foi inicialmente implantado, em 2006, nos estados do Maranhão, Ceará, Rio Grande do Norte e Bahia. Este resultado é particularmente visível nos dois estados onde a adesão dos municípios foi expressiva (acima de

80%): Ceará e Maranhão. Embora este resultado seja apenas um indicativo, mesmo assim é animador, em especial porque o curso não foi dirigido, especificamente à 4ª série (atual 5º ano), universo de aplicação da Prova Brasil, mas para todas as séries iniciais, ou seja – apenas uma pequena parcela dos alunos que estão sendo ensinados por professores que participaram do programa estão sendo testados.

Quadro 2
Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB).
Prova Brasil/SAEB 2007: Resultados da 4ª série em Matemática

Unidade da Federação	Matemática			Nota Padronizada - Matemática		
	2005	2007	Δ	2005	2007	Δ
Brasil	182,38	193,48	11,1	4,67	5,10	0,4
Norte	166,97	179,17	12,2	4,08	4,56	0,5
Nordeste	162,46	179,19	16,7	3,91	4,56	0,6
Sudeste	195,75	202,31	6,6	5,18	5,44	0,3
Sul	194,86	203,46	8,6	5,15	5,48	0,3
Centro-Oeste	186,59	196,08	9,5	4,83	5,20	0,4
Estados do Nordeste						
1 Alagoas	158,16	175,61	17,5	3,75	4,42	0,7
2 Bahia	166,51	183,63	17,1	4,07	4,73	0,7
3 Ceará	158,36	181,58	23,2	3,76	4,65	0,9
4 Maranhão	155,39	178,14	22,7	3,65	4,52	0,9
5 Paraíba	168,33	183,55	15,2	4,14	4,72	0,6
6 Pernambuco	167,72	182,92	15,2	4,12	4,70	0,6
7 Piauí	157,67	183,70	26,0	3,73	4,73	1,0
8 Rio Grande do Norte	154,53	174,14	19,6	3,61	4,36	0,7
9 Sergipe	172,80	183,83	11,0	4,31	4,73	0,4

FONTE: MEC

Mesmo em estados nos quais a Prova Brasil ainda não indica mudanças de desempenho no nível macro, a conversa com os tutores nos mostra que resultados significativos estão sendo obtidos. Para exemplificar, um município que aderiu ao projeto no Rio de Janeiro há apenas um ano, teve uma melhora no desempenho em Matemática que faz com que este município já tenha atingido, hoje, as metas propostas pelo MEC para o ano de 2014.

Além disso, tutores relatam que também as escolas, nas quais um número significativo de professores aderiu ao projeto, tiveram melhoras significativas. Este é o caso, por exemplo, da Escola Municipal Delfica de Carvalho Vagner, em Quissamã, Município da Região Noroeste do Estado do Rio de Janeiro e da Escola Municipal Associação Balbina Fonseca, em Valença, Município da Região Centro-Sul do Rio de Janeiro, que passaram a ocupar, respectivamente, o 18º e o 21º lugares em Matemática na Prova Brasil entre as mais de 2.600 escolas de administração municipal existentes no Estado do Rio de Janeiro.

Fica clara a possibilidade de se obter resultados positivos a partir de ações de formação baseadas na discussão de aspectos relevantes da atividade docente e na formação de grupos de estudo locais, voltados para a reflexão sobre a prática e para o aprofundamento do saber disciplinar dos docentes. No entanto, para que este esforço não se perca é importante que novos projetos e programas deem continuidade e que tirem proveito da mudança de postura que o programa vem provocando. Com apoio e novos materiais, os grupos constituídos poderão dar continuidade a um verdadeiro movimento de formação permanente, com melhoras significativas na qualidade da educação das novas gerações.

4. A formação do professor e as novas tecnologias

O vertiginoso processo de informatização da sociedade coloca a escola como um todo e cada professor em particular perante desafios que exigem respostas rápidas e posturas inovadoras. As mudanças ocorreram com tal rapidez que uma parcela significativa do sistema de ensino tem tido dificuldades em acompanhá-las. As consequências e a profundidade das mudanças no currículo e nas práticas do ensino são hoje objeto de pesquisa e de debate apaixonado em todo o mundo (ver, por exemplo, BLACK & ATKIN, 1996). A aliança entre computador e telecomunicações, que neste momento começa a se fazer sentir pelo cidadão comum, parece indicar que a revolução está apenas começando.

Na situação atual, a dificuldade enfrentada pelos professores é dupla: ao mesmo tempo em que lutam para se atualizarem, aprendendo a lidar com os computadores, deparam-se com a ausência de parâmetros e de orientação quanto à utilização dos mesmos na sua prática diária. Além disso, muitas vezes, as dificuldades transcendem as questões de forma: os próprios conteúdos estão em causa. Traçar novos caminhos exige muito mais do que domínio da tecnologia; buscá-los requer, antes de tudo, visão ampla e domínio da área de estudo a ser beneficiada pela utilização dos recursos tecnológicos.

Por outro lado, o potencial educativo do computador e da Internet nas escolas representa, para o Brasil, uma oportunidade de reduzir a desigualdade social. É necessário levar o processo educacional a entrar em sintonia com as mudanças por que passam a sociedade e o mercado de trabalho. A Universidade tem o papel de formar educadores dentro desta perspectiva e de se voltar para a sociedade como disseminadora de novas tecnologias, que contribuam para soluções de seus complexos problemas sociais, econômicos e culturais. É de especial relevância que esta postura se reflita diretamente na formação de professores, pelo papel multiplicador que este profissional assume na sociedade.

Como já alertado em ROCHA DOS SANTOS *et alii* (2004):

... o impacto que as novas descobertas científicas e novas tecnologias produzem, torna a vida cotidiana um verdadeiro turbilhão. Nesse contexto, o processo educativo é profundamente alterado, exigindo dos professores a capacidade de permanente atualização e flexibilidade para lidar com alunos que, além dos impactos das mudanças contínuas, vivem muitas vezes em situações de grandes dificuldades econômicas e de conflitos sociais e culturais. (p. 11)

A seguir, são apresentados dois exemplos de projetos de pesquisa e extensão desenvolvidos pela UFRJ que buscam contribuir para esta perspectiva.

4.1 O Projeto CORE

O Projeto CORE – Recursos Didáticos Computacionais no Ensino de Matemática e Ciências – foi criado no Instituto de Matemática da UFRJ visando contribuir efetivamente para a integração de Novas Tecnologias no processo educacional. Os objetivos deste projeto voltam-se para os seguintes focos principais: (1) desenvolver de ferramentas computacionais para o ensino e comunicação; (2) desenvolver ferramentas computacionais voltadas para o uso da Internet como veículo e ambiente de educação e de aprendizagem colaborativa; (3) produzir textos e materiais de ensino que integrem o computador como instrumento destinado à formação; e (4) desenvolver e testar disciplinas à distância, semi-presenciais e

presenciais, voltadas para formação continuada de professores, com ênfase especial nos conceitos fundamentais.

Segundo ROCHA DOS SANTOS, BELFORT & GUIMARÃES (2003):

O desafio da ação que propomos é conseguir, partindo de patamares compatíveis com as possibilidades atuais dos professores em atividade, criar os meios para a melhoria do processo ensino–aprendizagem. Este deve estar voltado para a formação de indivíduos capazes de produzir conhecimentos, de analisar informações e desenvolver habilidades para pensar, agir, refletir, dirigir, decidir e atuar na sociedade, ao mesmo tempo em que desenvolvem a capacidade de continuar aprendendo ao longo da vida... (p.1).

O projeto ambiciona influir no processo de formação (inicial e continuada) de professores, utilizando diversos meios, em ambientes de aprendizagem colaborativa. Pretende-se também utilizar técnicas de ensino à distância para a formação continuada de professores, através do desenvolvimento de cursos especialmente preparados para esta clientela, nos quais o papel da tecnologia como auxiliar ao ensino sejam privilegiadas. Espera-se que os professores, tendo usado os recursos tecnológicos como ferramentas para aprender, possam refletir sobre o potencial da integração destes recursos em sua prática didática.

4.2 O NIPPE Descartes e a Formação de Professores: Uma experiência no Brasil

Defendemos neste artigo que o uso da tecnologia deve privilegiar a construção do conhecimento e valorizar a inovação e a descoberta como uma etapa fundamental do processo de aprendizagem. Nesta perspectiva, o professor deve ser o agente de sua própria prática, explorando novas possibilidades didáticas e metodológicas, incluindo momentos de “experiências laboratoriais” que permitam a migração da cadeia formal do ensino tradicional de Matemática – representada pela sequência “definição • teorema • demonstração • corolário (aplicações)” – para a cadeia exploratória – caracterizada pelos passos “exploração • conjectura • tentativa de demonstração • conclusão e aplicação”, transformando o aluno de paciente em agente do processo educativo (ROCHA DOS SANTOS *et alii*, 2004).

Neste sentido, os programas que permitem ao professor gerar pequenos aplicativos interativos, sem necessidade de prévios conhecimentos computacionais e ao aluno, fácil manipulação de controles e parâmetros são ideais para promover o salto qualitativo que buscamos no ensino de matemática.

Nesta seção, discorreremos brevemente sobre o NIPPE (Núcleo Interativo para Programas Educativos) Descartes (PROYECTO DESCARTES, 1999) e sobre o resultado de seu uso em um curso de formação continuada de professores.

O NIPPE Descartes, distribuído gratuitamente na Internet (<http://descartes.cnice.mes.es>), é uma ferramenta desenvolvida pelo “Centro Nacional de Innovación y Comunicación Educativa” (CNICE), órgão vinculado ao “Ministério de Educación, Política Social y Deporte” da Espanha, voltada para professores e estudantes de Matemática, Física e outras Ciências, que gera cenas gráficas ou numéricas interativas onde o aluno, manipulando alguns controles, pode modificar parâmetros e observar os efeitos que estas modificações ocasionam nos gráficos traçados e nos dados numéricos utilizados.

Cada cena gerada por Descartes é obtida por meio de uma particular configuração passível de ser modificada por meio de uma janela de (re)configuração que permite, a partir da redefinição dos parâmetros da configuração inicial, gerar cenas inteiramente novas ou adaptar uma cena já existente.

Dessa maneira, por gerar não apenas cenas interativas, mas cenas reconfiguráveis, a ferramenta escolhida como exemplo neste trabalho (NIPPE Descartes) aponta para a transformação do professor em agente de sua própria prática, pois permite a criação de atividades inteiramente novas a partir, simplesmente, da mudança de parâmetros matemáticos, por meio de uma interface amigável e interativa, passível de ser apropriada, facilmente, por qualquer professor de Matemática.

O uso desta ferramenta está bastante difundido não apenas em solo espanhol, mas em toda a Iberoamérica. Embora no Brasil o uso do aplicativo Descartes ainda esteja pouco difundido, podemos encontrar relatos de seu uso, por exemplo, em PAIXÃO (2008); ROCHA DOS SANTOS *et alii* (2007); ROCHA DOS SANTOS & PAIXÃO (2008).

Para ilustrar a potencialidade da ferramenta como agente de modificação da prática docente, selecionamos um exemplo de seu uso em uma disciplina (30 horas) de um curso de especialização para professores de Matemática, ministrada por docente convidado.

O curso ocorreu numa região afastada dos grandes centros urbanos brasileiros onde alunos e professores, no dia a dia escolar, têm menos acesso a recursos e materiais didáticos inovadores e menos chances de contatos com os grandes polos produtores de conhecimento. De fato, os cursistas tinham pouca ou nenhuma experiência com o uso de software. Mesmo assim, com pouco tempo de familiarização com a ferramenta, os professores foram capazes de criar atividades e roteiros de aula adaptados à diversidade de sua realidade escolar e a temáticas regionais.

Outro fato interessante a destacar foi que os cursistas que terminaram a disciplina, assumindo o papel de tutores, ensinaram aos docentes regulares do curso de Especialização, que desconheciam inteiramente o NIPPE Descartes, como utilizá-lo. Este fato mostra que, embora com pouco tempo para conhecimento e utilização da ferramenta, os alunos-docentes foram capazes não só de construir atividades simples, adaptadas à sua própria realidade, mas também conseguiram retransmitir o que tinham aprendido, incorporando a nova metodologia à sua prática usual.

Por meio desse exemplo, procuramos mostrar que o uso de tecnologias no ensino, longe de ser um modismo, pode ser um potencial agente para a modificação das práticas docentes usuais e para a promoção do salto qualitativo que buscamos no ensino de Matemática.

Conclusão

A adoção de novos paradigmas para a educação já é reconhecido por vários documentos oficiais. Por exemplo, na reorientação curricular proposta pela Secretaria Estadual de Educação do Rio de Janeiro em 2004, lê-se:

A mudança da sociedade, marcada por vários progressos científicos e avanços tecnológicos, define novas exigências para os jovens. Várias profissões desaparecem ao mesmo tempo em que novas profissões surgem.

Este ritmo acelerado de mudanças no mercado de trabalho e nas formas de organização da sociedade exige estudo e aprendizagem permanentes. Observa-se que a sociedade passa a exigir do cidadão não só conhecimentos específicos, mas principalmente novas maneiras de organizar o pensamento e de saber lidar e interpretar informações. São também necessárias atitudes como tomar iniciativa, saber trabalhar em grupo, de expor suas idéias por escrito ou oralmente, ter pensamento crítico e ser criativo... Além disso, é importante ter a capacidade de resolver problemas e de saber utilizar diferentes recursos tecnológicos.... (SEE-RJ, 2004, vol.2)

Assim, a formação do professor deve ter em mente que este profissional tem responsabilidade direta na formação dos jovens para esta sociedade e para este novo mercado de trabalho. As ações de formação devem ser consonantes, em suas formulações e orientações, com o desenvolvimento dos saberes docentes.

Além disso, dado o quadro atual, é essencial que possa dispor dos meios para garantir que programas de universalização do acesso digital ajudem a modificar a qualidade da realidade escolar, pois o computador está, de forma crescente, presente em todos os níveis de atividade econômica e social. Segundo ROCHA DOS SANTOS *et alii* (2003):

Mas a disponibilidade de recursos computacionais nas escolas não é suficiente – a ela deve se somar a capacitação dos professores para o seu uso e o acesso a boas ferramentas para incorporá-las ao processo ensino-aprendizagem. Só com estes requisitos pode-se esperar que o investimento em facilidades computacionais renda os benefícios de melhoria na qualidade de ensino, esperados pela sociedade brasileira. Na sua ausência, corre-se o risco de que o investimento em equipamentos tenha apenas o reflexo econômico de formar novas gerações de consumidores de produtos de informática. (p. 11)

Dessa forma, o esforço de inclusão das novas tecnologias na melhoria da capacitação de professores se torna imprescindível, mas deve ser utilizado para estabelecer conexões com os conteúdos disciplinares e metodológicos relevantes para a formação destes profissionais, para que esta inclusão possa se refletir na atuação e na modificação da prática destes profissionais.

Esse artigo busca refletir sobre o desenvolvimento de políticas públicas voltadas para a valorização profissional do professor, em especial, para a melhoria de sua qualificação ao mesmo tempo em que aponta para a potencialidade da integração e participação da Universidade nessas ações, descortinando uma nova forma de atuação dos docentes universitários.

Bibliografia

- BELFORT, Elizabeth & MANDARINO, Mônica.(2008) "Implementação do "Pró-Letramento em Matemática". *Anais do IV HTEM, volume eletrônico, Rio de Janeiro: UFRJ.*
- BLACK, Paul & ATKIN, J. Myron. (1996) *Changing the subject: inovations in science, mathematics and technology education.* Londres, OECD.
- LAVÍNIA – PEREIRA, Maria Inês; BELFORT, Elizabeth & MANDARINO, Mônica. *Materiais do Pró-Letramento Matemática na perspectiva de desenvolvimento de saberes docentes.* Rio de Janeiro, Brasil. Capítulo de livro em fase de organização, Victor Giraldo e Tatiana Roque (Eds).
- PAIXÃO, Victor. (2008). *Mathlets: Possibilidades e Potencialidades para uma Abordagem Dinâmica e Questionadora no Ensino de Matemática.* Dissertação de Mestrado em Ensino de Matemática. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil. <Disponível em <http://www.pg.im.ufrj.br/pemat/02%20Victor%20Paixao.pdf>>, [Consulta: dez,2009].
- PERRENOUD, Philippe. (2000) *10 Novas Competências para Ensinar.* Porto Alegre, Artmed Editora, 2000.

- _____, (1999) "Profissionalização do professor e desenvolvimento de ciclos de aprendizagem". *Cadernos de Pesquisa*, n°. 108, p.7 – 26, São Paulo, SciELO.
- PROYECTO DESCARTES (2008). "Experimentación con Descartes en el aula (EDA)". *Proyecto Descartes*, Madrid, <http://descartes.cnice.mes.es/index_eda.html>. [Consulta: julho de 2009].
- TARDIF, Maurice. (2003) *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis, Editora Vozes.
- ROCHA DOS SANTOS, Angela & PAIXÃO, Victor. (2008). "Mathlets como ambientes corporificados no ensino de matemática". *Anais eletrônicos do IV HTEM*. Rio de Janeiro, Brasil: Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- ROCHA DOS SANTOS, Angela, PAIXÃO, Victor, & PEREIRA, Vinicius (2007). Construindo nosso próprio mathlet. In *Anais eletrônicos do IX Encontro Nacional de Educação Matemática*. Belo Horizonte, Brasil: UNI-BH.
- ROCHA DOS SANTOS, Angela, KUBRUSLY, Ricardo & BIANCHINI, Waldecir. (2004). "Mathlets: Applets Java para o ensino de Matemática". In C. A. Moura, H. Noronha, J. A. Fossa, L.M. Carvalho e V. Giraldo (Eds), *História e Tecnologia no Ensino da Matemática. Volume 2*. (pp. 323-336). Rio de Janeiro, Brasil: Editora Ciência Moderna
- ROCHA DOS SANTOS, Angela *et alii*, (2004). *Programa de melhoria e expansão de ensino médio – Promed*. Projeto apresentado à SEE-RJ, e executado como parte integrante do Programa Nacional de Incentivo à Formação Continuada de Professores de Ensino Médio – Pro-Ifem, Rio de Janeiro, UFRJ.
- ROCHA DOS SANTOS, Angela; BELFORT, Elizabeth & GUIMARÃES, Luiz Carlos. (2003). "Projeto CORE: Recursos Didáticos Computacionais no Ensino de Matemática e Ciências". Em: *Anais do XI Congresso Ibero Americano de Educação Matemática*, Blumenau, CIAEM.
- SEE – RJ. (2005) *Reorientação curricular*. Rio de Janeiro, Secretaria Estadual de Educação (SEE-RJ).
- SHULMAN, Lee. (1986) "Those Who Understand: Knowledge Growth in teaching". In: *Educational Researcher*, Washington, AERA, p. 4-14.