

---

## PROJETOS DE DESENVOLVIMENTO E DE PESQUISA NA ÁREA DE ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA: UMA REFLEXÃO SOBRE OS MESTRADOS PROFISSIONAIS<sup>+</sup>\*

---

*Fernanda Ostermann*<sup>1</sup>  
Instituto de Física – UFRGS  
Porto Alegre – RS  
*Flávia Rezende*<sup>1</sup>  
NUTES – UFRJ  
Rio de Janeiro – RJ

### Resumo

*Neste artigo discutimos os cursos de mestrado profissional em Ensino de Ciências e Matemática, modalidade de mestrado amplamente apoiada pela Capes nas mais diversas áreas. Tal política teve significativo impacto na área de Ensino de Ciências e Matemática, na qual, hoje, constatamos um maior número de cursos profissionais do que de mestrados acadêmicos. No entanto, reflexões sobre a natureza dos cursos de mestrado profissional em ensino e sobre o seu possível impacto na sociedade brasileira é uma questão ainda ausente da produção acadêmica das áreas de Educação e Educação em Ciências, restringindo-se, até agora, à Revista Brasileira da Pós-Graduação (publicada pela CAPES). Interessamos, neste trabalho, fomentar a discussão acerca da natureza das dissertações desenvolvidas nos cursos de mestrado profissional em ensino e sua relação com projetos de desenvolvimento e de pesquisa.*

---

<sup>+</sup> The development and Teaching Research Projects in Science and Math Teaching Areas: a reflection on Professional Master's Degrees

\* Recebido: agosto de 2008.  
Aceito: outubro de 2008.

<sup>1</sup> Apoio parcial CNPq.

**Palavras-chave:** *Ensino de Ciências e Matemática; mestrado profissional; pesquisa e desenvolvimento.*

### **Abstract**

*In this article we discuss the Professional Master's Degrees courses on Science and Math Teaching which are widely supported by CAPES in several areas. Such policy had an important impact on Science and Math Teaching areas, in such a way that we can see a greater number of professional courses than academic Master's Degrees nowadays. Nevertheless, reflections on the nature of the professional Master's Degrees courses and on their possible impact in Brazilian society is an absent issue in academic production in Science Education and in Educational Area, and it is restricted, up to now, to the Postgraduate Brazilian Magazine (published by CAPES). We aim in this work to incite discussions concerning the nature of the studies developed in Professional Master's Degrees Courses in relation to the Development and Research Projects.*

**Keywords:** *Science and Math Teaching; Professional Master's Degree; development and research.*

## **I. Introdução**

Em 2001, o Conselho Superior da CAPES homologou as idéias explicitadas no documento técnico “Capes – a necessidade de desenvolvimento da pós-graduação profissional e o ajustamento do Sistema de Avaliação às características desse segmento”. Desde então, observou-se o crescimento da demanda de novos cursos de mestrado profissional (MP), ainda incipiente, até que foram estabelecidos o perfil e os instrumentos de avaliação da pós-graduação profissional, em 2002. Neste mesmo ano, foi criado, na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, um dos primeiros cursos de mestrado profissional em ensino (MPE) de Física do nosso país, dirigido a professores que atuam na educação básica e a professores de ensino superior que atuam nas licenciaturas ou em disciplinas básicas de outros cursos de graduação. A indução da criação desse tipo de mestrado se dá em 2005, por meio de uma ampla chamada na qual um edital “conclamava” as instituições de ensino superior para a abertura de novos cursos de MP em áreas específicas (RI-

BEIRO, 2005). Tal política teve significativo impacto na área de Ensino de Ciências e Matemática, na qual, hoje, constatamos um maior número de cursos de MP do que de mestrado acadêmico (MA) – 26 e 22, respectivamente, dentre 56 cursos e 44 programas<sup>2</sup>.

Inicialmente, parte da comunidade de educadores e de pesquisadores em ensino de ciências mostrou-se resistente à sua aceitação, a partir da formulação de questionamentos quanto ao modelo desse tipo de formação. Essas críticas são dirigidas, por exemplo, às iniciativas supostamente sustentadas pela hipótese de que a formação profissional do professor seria a condição *sine qua non* para garantir uma aprendizagem escolar de melhor qualidade, responsabilizando exclusivamente o professor pelo desempenho educacional de seus alunos (DIAS; LOPES, 2003). Consistentes com esse pressuposto, esses modelos de formação visam a mudanças em cognições e práticas, ofertando cursos que têm a concepção de que, oferecendo conteúdos e trabalhando a racionalidade dos profissionais, produzirão, a partir do domínio de novos conhecimentos, mudanças em posturas e formas de agir. A crítica está, entre outros aspectos, no questionamento da limitação deste modelo, que não corresponde ao que ocorre nos processos formativos, pois os conhecimentos são incorporados ou não, em função de complexos processos não apenas cognitivos, mas sócio-culturais e afetivos (GATTI, 2003). Vários autores alertam para o fato de que muitos programas que visam a mudanças cognitivas, de práticas, de posturas, mostram-se inefetivos (ARROYO, 2001; FRANCO e SZ-TAJN, 2001).

Segundo Ribeiro (2005), o que diferencia o MA do MP é o perfil dos candidatos e o foco de atuação, chamando atenção para o fato de que, enquanto o acadêmico forma pesquisadores e docentes, o profissional qualifica para o mercado de trabalho. O objetivo da oferta de mestrados profissionais, nas diferentes áreas, deve permitir mais rápida transferência do conhecimento científico para a sociedade, capacitando profissionais que aumentem a competitividade das empresas. Quando se trata do ensino público e de um projeto de MPE desenvolvido em escola pública, esse objetivo soa no mínimo inadequado, mas encontra sentido na esfera da educação privada.

Ribeiro (2005) esclarece que a principal diferença entre o MA e o MP é o produto, isto é, o resultado almejado. No MA, pretende-se pela imersão na pesquisa formar, a longo prazo, um pesquisador. No MP também deve ocorrer a imersão na pesquisa, mas o objetivo é formar alguém que, no mundo profissional externo à

---

<sup>2</sup> Dados de dezembro de 2007.

academia, saiba localizar, reconhecer, identificar e, sobretudo, utilizar a pesquisa de modo a agregar valor a suas atividades. Segundo Moreira (2004), o MPE deverá ter caráter de preparação profissional na área docente, focalizando o ensino, a aprendizagem, o currículo, a avaliação e o sistema escolar. Deverá, também, estar sempre voltado explicitamente para a evolução do sistema de ensino, seja pela ação direta em sala de aula, seja pela contribuição na solução de problemas dos sistemas educativos, nos níveis fundamental e médio.

Sobre um possível destino para os egressos dos mestrados profissionais em ensino, Castro (2005) cita os *Community Colleges* americanos, que não existem no Brasil, como exemplo de instituições que precisam de perfis de professores formados em cursos profissionais. Buscando instituições educacionais no Brasil que tenham esse perfil, não é difícil chegar às faculdades privadas – instituições de ensino superior que, em geral, se dedicam prioritariamente ao ensino –, que por isso acabariam sendo um escoamento provável para os egressos desses mestrados.

No entanto, uma reflexão aprofundada sobre a natureza dos cursos de MPE e sobre o seu possível impacto na sociedade brasileira é uma questão ainda ausente da produção acadêmica das áreas de Educação e Educação em Ciências, restringindo-se, até agora, à Revista Brasileira da Pós-Graduação, publicada pela CAPES. Essa discussão precisa decolar, já que as agências de fomento e a comunidade de pesquisadores discutem critérios que irão balizar a qualidade da produção bibliográfica e técnica desses programas. Um dos aspectos a serem considerados nessa avaliação é a produção técnica desenvolvida no âmbito de um MPE, não só para melhorar o nível dos programas, mas também porque boa parte da carreira acadêmica dos docentes que orientam professores em formação depende dessa produção. O destino do egresso e uma apreciação do valor a ele agregado, após um tempo razoável de sua conclusão do curso, seria o melhor parâmetro para avaliar a qualidade de um MP, segundo Ribeiro (2005). Um MP que tenha acrescentado a capacidade de seu titulado de interferir positivamente no ambiente profissional será um sucesso. Os critérios de avaliação do MPE, publicados pela CAPES em 2006, estabelecem que o trabalho de conclusão deverá apresentar alta qualidade, resultando em publicações em veículos reconhecidos (científicos e/ou de divulgação) pela área, em publicações didáticas e produtos educacionais com potencial de transferência e aplicabilidade no sistema educativo.

Interessa-nos aqui fomentar a discussão acerca da natureza do trabalho de conclusão dos cursos de MPE, sua relação com projetos de desenvolvimento e de pesquisa, com a prática educativa e com a realidade escolar.

## II. A produção acadêmica dos mestrados profissionais em ensino

Os chamados projetos de desenvolvimento em ensino podem ser definidos como aqueles que se referem às inovações didáticas e que estariam estreitamente relacionados aos trabalhos de conclusão no âmbito dos mestrados profissionais nas áreas de ensino.

A idéia de que é preciso desenvolver um produto educacional em um MPE foi a forma de colocar a legislação da CAPES em prática em programas de várias universidades brasileiras. Por exemplo, no programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da UFRN (criado em 2002), a dissertação consiste da descrição do desenvolvimento de processos ou produtos de natureza educacional; no mesmo curso do CEFET/RJ (iniciado em 2003) e da UnB (criado em 2004), o trabalho de conclusão é chamado de pesquisa profissional ou aplicada, sustentando a concepção de um produto final. Já na Unicsul (Universidade Cruzeiro do Sul, que abriu seu MP em 2004), aparece a idéia de uma atividade investigativa desenvolvida no seu ambiente escolar, o que parece se confundir com projetos de pesquisa (MOREIRA, 2004).

Segundo Moreira (2004), o trabalho final do MPE deve ser uma pesquisa aplicada, descrevendo o desenvolvimento de processos ou produtos de natureza educacional, visando à melhoria do ensino na área específica, sugerindo-se fortemente que, em forma e conteúdo, este trabalho se constitua em material que possa ser utilizado por outros profissionais. A Comissão de Avaliação da área de Educação, em 2006, explicitou que, nos mestrados profissionais em Educação, o produto final pode ser um trabalho de investigação, uma proposta de ação e/ou uma intervenção, voltado para um tema aplicado ou uma solução de problema.

O desenvolvimento de produtos educacionais – software, texto didático para alunos, texto de apoio aos professores, vídeos, equipamentos, simulações, hipermídias, páginas na internet, pôsteres, experimentos com aquisição automática de dados – insere-se no âmbito de projetos de melhoria do ensino de Física e, em particular, é a tônica do MPE de Física na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, um dos primeiros cursos de MPE aprovado pela CAPES e que possivelmente tem desempenhado, para os posteriores, o papel de modelo.

Mesmo que, deliberadamente, quiséssemos minimizar o papel da pesquisa em ensino no desenvolvimento de um trabalho de MPE, colocando seu foco na concepção e no desenvolvimento do referido produto educacional, esta posição seria insustentável. Esses produtos não podem ignorar estudos relacionados e conhecimentos já produzidos pelos pesquisadores em ensino sob pena de estarmos fomentando práticas baseadas em metodologias e recursos didáticos ultrapassados,

já superados pelos avanços investigativos. Infelizmente, é bastante usual verificar projetos de desenvolvimento em que o “novo veste roupas velhas”, ainda que, por ironia, o foco de alguns seja o uso das tecnologias de informação e comunicação no ensino e a introdução da Física Contemporânea nos currículos escolares.

O fato de que o trabalho final de MPE deva incluir o desenvolvimento de um produto educacional carrega consigo uma visão tecnicista de ensino. Na tentativa de superar essa concepção, valeria a pena investir em produtos que não apenas contemplam a eficiência de um método de ensinar dado conteúdo, mas que envolvam uma reflexão sobre um problema educacional vivido pelo professor em uma dada realidade escolar e que levaria ao desenvolvimento de atividades curriculares alternativas (projetos interdisciplinares envolvendo toda a escola, problematização de problemas ambientais, problemas sociais, tais como questões de gênero, etc.), que exigissem a reflexão sobre as finalidades e o significado da educação em ciências na contemporaneidade. Lemke (2001) chama atenção para o esforço que dever-se-ia fazer hoje para dar acesso ao conhecimento científico dentro de uma variedade de interesses culturais e possibilidades individuais.

A posição aqui defendida em relação aos produtos educacionais é que estes devem não só ser desenvolvidos, mas também implementados e avaliados à luz de referenciais teóricos atuais sobre ensino-aprendizagem (na perspectiva de superação de abordagens comportamentalistas) e sobre avaliação, bem como estar fundamentados em epistemologias contemporâneas. Para Lemke (2001), as ciências sociais como, por exemplo, a psicologia social e cultural, os estudos da ciência e os estudos culturais são tão fundamentais para avançar na compreensão dos problemas educacionais como são os trabalhos dos psicólogos cognitivos e dos filósofos da ciência, áreas mais familiares para nós.

Vê-se, portanto, que há uma fronteira tênue entre pesquisa e desenvolvimento em ensino de Ciências. Os projetos de desenvolvimento jamais podem ignorar os resultados de pesquisa, uma vez que as tendências da pesquisa em ensino acabam, muitas vezes, sendo temas de dissertações elaboradas por estudantes dos MPE, tais como a introdução da Física Moderna e Contemporânea e Tecnologias da Informação e Comunicação na educação básica; por outro lado, resultados de projetos de desenvolvimento podem colocar aos investigadores novos e relevantes objetos de estudo.

Moreira (2004) já antevia estreita relação do MPE com a pesquisa quando concebe a formação profissional associada ao que a pesquisa envolve. O autor deixa claro que, tanto no MA quanto no MPE, está se tratando de formação profissional e de produção de conhecimento por meio de pesquisa.

Os resultados da pesquisa em ensino de Física são abundantes em descrições de experimentos, metodologias, estratégias e materiais didáticos inovadores. Entretanto, como sugerem Rezende e Ostermann (2006), o contato do professor com as inúmeras propostas de recursos didáticos e metodologias inovadoras não tem sido suficiente, dada a desconsideração do contexto escolar e das condições de trabalho dos professores nas pesquisas. Com relação ao uso das tecnologias da informação e comunicação, por exemplo, objeto presente na pesquisa, não são priorizados aspectos considerados relevantes pelo professor como, por exemplo, a dificuldade em integrá-las à prática e às condições precárias das escolas, para que sejam utilizadas. Nesse sentido, os produtos educacionais desenvolvidos no contexto dos cursos de MPE deveriam tentar ganhar relevância a partir de sua inserção na realidade escolar.

### **III. Referenciais teóricos e os projetos de desenvolvimento**

Os referenciais teóricos que fundamentam projetos de desenvolvimento podem ser pensados como tendo especificidades que os colocam em papel diverso daquele que desempenham no campo investigativo. Enquanto que em projetos de pesquisa esses referenciais colocam as questões de investigação e devem se integrar à metodologia, nos projetos de desenvolvimento estes devem fundamentar metodologias de ensino e sustentar a concepção do produto educacional, orientando a seleção de conteúdos e estabelecendo novas formas de avaliação. As visões contemporâneas sobre a natureza da ciência deveriam também fundamentar essas novas práticas educativas.

A pergunta que projetos de desenvolvimento devem buscar responder é de natureza diversa daquela que se formula em uma pesquisa, pois seu foco deve ser a inovação didática.

No MPE, podemos pensar na formulação de questões-foco e não em questões de pesquisa, como é usual em projetos de investigação. Por exemplo, uma questão-foco deve se relacionar a formas de se conceber, implementar e avaliar inovações didáticas (estando vinculadas a metodologias de ensino, conteúdos e avaliação); já questões de pesquisa podem se reportar a práticas educativas estudadas à luz de pressupostos sustentados por referenciais teóricos, metodológicos, epistemológicos e terem como principal objetivo orientar a produção de conhecimento científico.

Exemplos de questões-foco, que devem ser dirigidas a um problema local, relacionado a um dado contexto, tipo de aluno, podem ser: Como introduzir con-

ceitos de Física Quântica para uma turma de 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual de Porto Alegre? Que recursos didáticos são mais adequados em uma experiência de inovação didática para essa escola, que não tem laboratório didático de Física equipado, mas dispõe de um bem equipado laboratório de informática?

Na forte tradição cognitivista da área de pesquisa em ensino de Ciências, a pergunta sobre a melhoria do ensino de Física sempre esteve voltada para o processo ensino-aprendizagem, como mostram os exemplos de questões-foco mencionadas acima. Por outro lado, numa perspectiva sociocultural (LEMKE, 2001), a pergunta sobre como melhorar o ensino de Física deveria questionar também o seu próprio sentido, buscando uma visão mais crítica de quais seriam os objetivos desse ensino. Os problemas curriculares e sociocientíficos mais relevantes, a relação com outras disciplinas, as relações ciência/tecnologia/sociedade são questões que merecem atenção nessa perspectiva. As perguntas formuladas sobre o ensino de Ciências são de outra natureza nessa abordagem, pois aprender um novo conhecimento é enculturar-se – processo concebido como uma segunda socialização em uma subcomunidade (op. cit. p. 6).

Por outro lado, questões de pesquisa podem ter a seguinte forma: Em que medida o uso de um determinado material educativo, como um *software*, por exemplo, proporciona a construção colaborativa do conhecimento? Esse *software*, como ferramenta mediadora das interações discursivas dos alunos, proporciona a criação da zona de desenvolvimento proximal? Essas perguntas de pesquisa não só são formuladas à luz da teoria sócio-interacionista de L. Vygotsky como colocam a necessidade de se utilizarem metodologias de pesquisa que são mais adequadas do que outras em um estudo de cunho sociocultural.

Além de um referencial teórico, uma dissertação de MPE não pode também negligenciar a revisão bibliográfica de outros estudos relacionados ao tema estudado. É preciso levantar, em revistas da área e em outras fontes bibliográficas, se há trabalhos, estudos, já publicados que estejam direta ou indiretamente relacionados ao trabalho de dissertação realizado.

#### **IV. A avaliação no contexto das dissertações de mestrado profissional**

A avaliação deveria ser a forma pela qual verificamos se o ensino e a aprendizagem estão integrados e, portanto, é uma parte fundamental de um estudo desenvolvido no âmbito de um MPE. Essa integração exige que examinemos a questão tanto do ponto de vista do professor quanto do aluno.

O chamado “pensamento docente espontâneo” passa a ser um importante objeto de estudo nas investigações em ensino de Ciências, a partir da década de 90 (CARVALHO; GIL PÉREZ, 1995). Trata-se de idéias de senso comum compartilhadas por professores, desenvolvidas ao longo da sua formação e baseadas em modelos tradicionais de docência vivenciados em anos de escolarização. Em particular, concepções espontâneas sobre o processo de avaliação começam a ser analisadas à luz do novo paradigma (PORLÁN; RIVERO, 1998). Entre as quais, os autores destacam: a facilidade de avaliar as matérias científicas com objetividade e precisão; a inevitabilidade do fracasso de uma percentagem significativa de alunos em matérias difíceis como a Física, que não está ao alcance de todos; a atribuição desse fracasso a fatores externos ao professor (capacidade intelectual do aluno, ambiente familiar do aluno); a elaboração da prova deve ser discriminatória e produzir uma distribuição gaussiana de notas, centrada na nota cinco. Um curso tal como o MPE deve ter o compromisso de problematizar essas concepções ingênuas compartilhadas por professores sobre avaliação.

Na perspectiva construtivista, a avaliação é concebida como instrumento de aprendizagem e de melhoria do ensino e, portanto, é necessário avaliar tanto o aluno como o professor. Como instrumento de aprendizagem, a avaliação passa a ter um caráter formativo (e não seletivo), na medida em que é percebida pelos alunos como ajuda real, geradora de expectativas positivas (o reconhecimento do papel fundamental do erro no processo de construção de conhecimentos) e que permite reconhecer os progressos dos alunos, ocorrendo ao longo do processo, superando, portanto, o indesejável caráter terminal. Como o fracasso educacional não pode ser atribuído unicamente às dificuldades dos alunos, a avaliação deve ser instrumento de melhoria do ensino, pois o processo ensino-aprendizagem é uma tarefa coletiva em que o professor e o contexto sociocultural desempenham papel fundamental. Essa avaliação também não deveria ter apenas caráter terminal, para que o próprio professor pudesse redirecionar o ritmo de sua aula ou como se dá a interação com seus alunos.

Pensar a avaliação do ponto de vista do aluno exige que se reflita sobre o processo de aprendizagem. Para Pozo (1996), a aprendizagem implica uma mudança duradoura e transferível a novas situações (no sentido de conceber a aprendizagem como reestruturação de conhecimentos já existentes, já que é necessário mudar o que já se sabe ou se faz) e é sempre produto da interação social. Trata-se de uma intervenção social programada, pois o professor, ou o próprio aluno, organiza ou planeja atividades com o propósito deliberado de aprender. A aprendizagem é, assim, sempre produto da prática (que se deseja reflexiva e não repetitiva),

diferenciando-se de processos de amadurecimento ou de desenvolvimento vinculados a mecanismos de organização interna (POZO, 1996). A avaliação deve ser o instrumento que evidencia todas essas características da aprendizagem.

Essa perspectiva de aprendizagem está relacionada à ascensão do construtivismo, a partir da década de 80 no ensino de Ciências, que desloca o foco da avaliação do produto para o processo. Passa-se a considerar a atividade mental construtiva do sujeito nos processos de aquisição de conhecimento, em oposição à visão comportamentalista. Nessa perspectiva teórica, o conhecimento prévio e o papel ativo do aluno na construção do conhecimento (opondo-se a visões empiristas-indutivistas) são conceitos-chave. O aluno, portanto, dá significado ao novo conhecimento a partir do conhecimento prévio existente na sua estrutura cognitiva.

Mais recentemente, o enfoque sociocultural na educação em Ciências destaca o peso teórico significativo da interação social nos processos educativos e culturais. Esta perspectiva tem indicado um caminho promissor para a superação da predominância do caráter individual e cognitivista, tanto no que se refere à aprendizagem do aluno quanto à formação inicial e continuada de professores. Essa abordagem concebe ciência, educação em ciências e pesquisa como atividades sociais humanas inseridas num sistema cultural e institucional, o que implica atribuir um peso teórico significativo ao papel da interação social, vendo-a como necessária ao processo de aprendizagem (e no processo de formação do professor de Ciências) não meramente como auxiliar (LEMKE, 2001). O que caracteriza a psicologia humana é o fato de que o desenvolvimento se dá pela "internalização das atividades socialmente enraizadas e historicamente construídas" (VYGOTSKY, 1984).

A partir dos anos 90, também começa uma análise crítica do modelo de mudança conceitual, na qual passa a haver reconhecimento de que essa mudança, na realidade, nunca ocorre. Surge a idéia de convivência entre concepções (prévias) e científicas e a noção de perfil conceitual e de construtivismo contextual (MORTIMER, 1995; 1996). O foco da avaliação passa a ser mais amplo (não só conteúdos), mas englobando a análise qualitativa de situações abertas (na busca das relações Ciência, Tecnologia e Sociedade, por exemplo), construção e fundamentação de hipóteses, interpretação de resultados de experimentos. Na perspectiva sociocultural (século XXI), a idéia de conhecimento colaborativamente construído é destacada nos processos avaliativos. Estreitam-se as relações entre discurso de alunos e a elaboração de conhecimentos científicos (MORTIMER; SCOTT, 2002; LEMKE, 2000). É claro que todos esses avanços da pesquisa acerca dos

processos avaliativos devem estar refletidos nas experiências didáticas descritas nas dissertações dos cursos de MPE.

A avaliação em um MPE, de certa forma, pode ocupar o lugar da metodologia de pesquisa nos projetos de investigação em ensino de Ciências, mas devendo fazer com ela muitas interfaces. Os instrumentos de avaliação não podem estar na contramão dos resultados já produzidos pela pesquisa. Ao contrário, a avaliação empregada no MPE pode, por exemplo, estar baseada em instrumentos utilizados na investigação de concepções de diferentes naturezas (por exemplo, visão de ciência, concepções alternativas sobre o conteúdo específico, atitudes). Os processos avaliativos devem desempenhar uma função no sentido de que possam ser formulados juízos de valor sobre o produto educacional e sua implementação no contexto escolar. É essa etapa que vai conferir relevância social ao produto desenvolvido. É preciso, portanto, descrever o resultado da utilização do produto educacional com alunos, apresentando os resultados das avaliações. Não é preciso "provar" nada. Trata-se de relatar, com dados, como ocorreu a experiência didática, incluindo indicadores negativos, contra-exemplos, se for o caso. Tais resultados devem ser não só apresentados, mas também discutidos, comentados e interpretados à luz do referencial teórico e do contexto no qual foi desenvolvido o trabalho.

Os resultados sobre avaliação educacional, levantados por Rezende e Ostermann (2006) a partir da confrontação da pesquisa em ensino de Física publicada nos últimos sete anos no Brasil com a prática pedagógica de professores de escolas públicas, mostraram que a avaliação na escola particular é rígida e determinada pela direção, enquanto a realizada na escola pública é muito flexível e, em geral, determinada pelo professor. Entretanto, os professores pesquisados mencionaram a prova como o instrumento mais utilizado, considerado o pouco tempo que podem dedicar à avaliação.

Desse levantamento, podem ser destacados dois trabalhos que tiveram como objeto de estudo a avaliação da aprendizagem que é conduzida por professores nas escolas (TALIM; OLIVEIRA, 2002; VIDOTTO et al., 2005). Neste último, os autores analisaram a diferença de desempenho dos alunos em avaliações tradicionais e em avaliações por processo, fazendo uma reflexão sobre a possível complementaridade dessas duas formas de avaliar os alunos nesse nível de ensino.

Por outro lado, diferentes instrumentos de avaliação têm sido objeto de estudo dos pesquisadores, como por exemplo, um teste para detectar concepções alternativas em mecânica (LOTTIS et al., 2003), mapas conceituais para a avaliação da aprendizagem (ALMEIDA et al., 2003), uma escala de atitudes dos alunos em relação à Física (TALIM, 2003, 2004) e estratégias de auto-avaliação (TALIM,

2004). Questões de Física das provas do vestibular de instituições de ensino superior foram analisadas tendo como referência os parâmetros curriculares nacionais (FERNANDES; MOREIRA, 2004). Um estudo sobre questões do Exame Nacional do Ensino Médio (ANDRADE, 2005) e um trabalho sobre a evasão em cursos universitários de Ciências Naturais e Matemática, destacando diferenças entre os cursos no que se refere à motivação para o abandono da carreira (ARRUDA et al., 2006) surgem, mais recentemente, como novos objetos dos pesquisadores.

O estudo de Rezende e Ostermann (2006) mostrou que há um desencontro entre a pesquisa e a prática docente, na medida em que, apesar de ser um aspecto do ensino muito importante para o professor, a avaliação é um tema ainda pouco estudado pela academia. Nos poucos trabalhos encontrados, percebeu-se que os instrumentos de avaliação propostos pelos pesquisadores (mapas conceituais, teste para detectar concepções dos alunos, escala de atitudes) diferem significativamente daqueles usados pelos professores que, em geral, seguem os moldes tradicionais. As dificuldades para elaborar testes significativos coerentes com metodologias propostas pela pesquisa ou a análise crítica da avaliação do desempenho em moldes comportamentalistas que, em geral, é utilizada não são alvo de preocupação dos pesquisadores.

## **V. Considerações finais**

Enfatizamos neste trabalho que a formação profissional em ensino, proposta pelos cursos de MPE, está fortemente vinculada à pesquisa realizada nesse campo de atuação. Para contornar o viés tecnicista da natureza do trabalho final de um MPE de modo que o mesmo ganhe relevância social e educacional, o produto deverá tomar a imersão do professor em sua realidade escolar e seu conhecimento dos problemas enfrentados nela como pontos de referência para o desenvolvimento a ser proposto.

A idéia das questões-foco guiarem o trabalho de desenvolvimento é importante, na medida em que distancia a finalidade deste tipo de trabalho, que é a de gerar um produto educacional relevante para uma determinada realidade escolar da finalidade das questões de pesquisa, que seria a de guiar a produção de conhecimento. Quanto aos referenciais teóricos, que devem fundamentar os projetos de desenvolvimento dos cursos de MPE, defende-se aqui que estes sejam pensados como tendo especificidades que os colocam em papel diverso daquele que desempenham no campo investigativo. A concepção defendida é que seu papel em um MPE é o de fundamentar metodologias de ensino e sustentar a concepção do pro-

duto educacional, orientando a seleção de conteúdos e estabelecendo novas formas de avaliação. Encarar a avaliação como forma de integrar a aprendizagem e o ensino nos projetos de MPE permite diferenciar essa formação de um MA. No entanto, ao ocupar o lugar da metodologia de pesquisa nos projetos de investigação em ensino de Ciências, a avaliação deve, em uma dissertação de MPE, necessariamente, fazer muitas interfaces com esse campo de investigação.

Apesar dessas orientações poderem conferir aos cursos de MPE mais sentido e mais relevância, ainda assim, eleger essa formação e os produtos educacionais como medidas que venham a minimizar os problemas enfrentados no Ensino Médio brasileiro significa silenciar outras questões e concepções a respeito da Educação em Ciências, como sua problematização social, política e cultural. É preciso tentar outros caminhos, como o investimento nos cursos de licenciatura, por exemplo, que viessem a testar outros modelos. O impacto dos cursos de MPE é, portanto, um objeto de estudo que deve ser tomado como prioritário pela comunidade de pesquisa em Educação em Ciências.

#### **Agradecimento**

As autoras agradecem à Profa. Eliane A. Veit do Instituto de Física da UFRGS pelas sugestões dadas à versão preliminar deste trabalho.

#### **Referências bibliográficas**

ALMEIDA, F. C. P.; SOUZA, A. R. de, URENDA, P. A.; VENEGAS. Mapas conceituais: avaliando a compreensão dos alunos sobre o experimento do Efeito Fotoelétrico. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, IV, 2003, Bauru. *Atas...* Porto Alegre: ABRAPPEC, 2003.

ANDRADE, N. A revolução copernicana: considerações sobre duas questões do ENEM. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 22, n. 2, p. 263-283, ago. 2005.

ARROYO, M. Experiências de inovação educativa: o currículo na prática da escola. In: MOREIRA, A. F. B. (Org.) *Currículo: políticas e práticas*. Campinas: Papirus, 2001.

ARRUDA, S.; CARVALHO, M.; PASSOS, M. Dados comparativos sobre a evasão em Física, Matemática, Química e Biologia da Universidade Estadual de Lon-

drina: 1996 a 2004. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, vol. 23, n. 3, p. 418-438, dez. 2006.

CARVALHO, A. M. P. de; GIL PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. São Paulo: Cortez, 1995.

CASTRO, C. M. A hora do mestrado profissional. **Revista Brasileira da Pós-Graduação**, v. 2, n. 4, p. 16-23, jul. 2005.

DIAS, R. E.; LOPES, A. C. Competências na formação de professores no Brasil: o que (não) há de novo. **Educação e Sociedade**, v. 24, n. 85, p. 1155-1177, dez. 2003.

FERNANDES, S. A.; MOREIRA, J. G. **O novo ensino médio e as provas de Física dos processos seletivos das instituições de ensino superior**. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, IX, 2004, Jaboticatubas. **Atas...** Sociedade Brasileira de Física, 2004.

FRANCO, C.; SZTAJN, P. Educação em Ciências e Matemática: identidade e implicações para políticas de formação continuada de professores. In: MOREIRA, A. F. B. (Org.) **Currículo: políticas e práticas**. Campinas: Papirus, 2001.

GATTI, B. A. Formação continuada de professores: a questão psicossocial. **Cadernos de Pesquisa**, n. 119, p. 191-204, jul. 2003.

LEMKE, J. L. Articulating Communities: Sociocultural Perspectives on Science Education. **Journal of Research on Science Teaching**, v. 38, n. 3, p. 296-316, 2001.

LOTTIS, D. et al. Adaptação e validação de um teste diagnóstico de concepções espontâneas em mecânica. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, XV, 2003 Curitiba. **Atas...** Paraná: Sociedade Brasileira de Física, 2003.

MOREIRA, M. A. O mestrado (profissional) em ensino. **Revista Brasileira da Pós-Graduação**, n. 1, p. 131-142, jul. 2004

MORTIMER, E. F. Conceptual Change Or Conceptual Profile Change? **Science & Education**, Holanda, v. 4, n. 3, p. 267-285, 1995.

MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e Ensino de Ciências: Para onde vamos? **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 1, n. 1, p. 20-39, 1996.

MORTIMER, E. F.; SCOTT P. Atividade discursiva nas salas de aula de Ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências** (Online), v. 7, n. 3, 2002.

MORTIMER, E. F. Conceptual change or conceptual profile change? **Science & Education**, Holanda, v. 4, n. 3, p. 267-285, 1995.

PÓRLAN, R.; RIVERO, A. **El conocimiento de los profesores**. Sevilla: Díada, 1998.

POZO, J. I. **Aprendices y maestros**. Madrid: Alianza Editorial, 1996.

REZENDE, F.; OSTERMANN F. Enseñanza aprendizaje de Física en Brasil: confrontando teoría y práctica en el inicio del siglo XXI. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 24, n. 3, p. 387-400, 2006.

RIBEIRO, R. J. O mestrado profissional na política atual da CAPES, v. 2, n. 4, p. 8-15, jul. 2005.

TALIM, S. A atitude no ensino de Física. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, IV, 2003, Bauru. **Atas...** Porto Alegre: ABRAPEC, 2003.

TALIM, S. A atitude no ensino de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, vol. 21, n. 3, p. 313-324, dez 2004.

TALIM, S.; OLIVEIRA, J. de Concepções e métodos de avaliação da aprendizagem da Física utilizados em escolas de segundo grau de Belo Horizonte. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, VIII, São Paulo. **Atas...** Sociedade Brasileira de Física, 2002.

VIDOTTO, L.; LABURÚ, C.; BARROS, M. Uma comparação entre avaliação tradicional e alternativa no ensino médio de Física. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 5, n. 2, p. 77-89, ago. 2005.

VYGOTSKY, L.S. **A formação social da mente – o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

WERTSCH, J. **Voces de la mente: un enfoque sociocultural para el estudio de la acción mediada**. Madrid: Visor, 1993.