

MESTRADOS PROFISSIONAIS EM ENSINO DE CIÊNCIAS: ESTRUTURA, ESPECIFICIDADE, EFETIVIDADE E DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DOCENTE

Professional masters in science education: structure, specificity, effectivity and teaching professional development

Alberto Villani [avillani@if.usp.br]

*Instituto de Física - Universidade de São Paulo
Rua do Matão, Travessa R, n. 187 – São Paulo/SP*

Elisabeth Barolli [bethbarolli@gmail.com]

*Faculdade de Educação - Universidade Estadual de Campinas
Rua Bertrand Russel, 801 – Campinas/SP*

Juliana de Oliveira Maia [14julianamaia@gmail.com]

*Programa Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo
Rua do Matão, Travessa R, n. 187 – São Paulo/SP*

Luciana Massi [lu.massi.ana@gmail.com]

*Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara - Universidade Estadual Paulista
Rodovia Araraquara-Jaú, km 1 – Araraquara/SP*

Victor Ferreira Dias Santos [victor.f.dias@globomail.com]

*Instituto de Química (bolsista IC - CNPq) - Universidade Estadual Paulista
Rodovia Araraquara-Jaú, km 1 – Araraquara/SP*

Wilson Elmer Nascimento [wilson-elmer@hotmail.com]

*Programa Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática - Universidade Estadual de Campinas
Cidade Universitária, Campinas/SP*

Resumo

A formação de professores, historicamente, tem se constituído em um importante objeto de estudos e ações na área de educação em ciências. Dentre essas ações, os Mestrados Profissionais (MP) em Ensino de Ciências e Matemática representam um dos movimentos formativos mais abrangentes e desafiadores dos últimos anos. No entanto, a produção da área sobre esse tema ainda é dispersa e escassa. Por se tratar de um projeto complexo e exemplar de formação continuada e por envolver um grande número de participantes e instituições de todo o Brasil, parece importante construir uma visão analítica dessa iniciativa, que já dura quinze anos e foi caracterizada por vários embates e mudanças. Para monitorar essas contribuições, realizamos um estudo do tipo “estado da arte” com base nas orientações da meta-análise, isto é, por meio de uma análise crítica, enfrentamos o desafio de discutir a produção científica sobre esse tema. Buscamos em todas as revistas de Educação e Ensino de Ciências, avaliadas de A1 a B4 no Qualis da Capes e publicadas entre 2000 e 2015, artigos sobre o tema e selecionamos 26 trabalhos para análise. Com base na análise empírica desse *corpus*, foram definidas *a posteriori* duas categorias que representavam as temáticas fundamentais para as quais os artigos pretendiam contribuir: a natureza ampla dos mestrados profissionais em ensino de Ciências – estrutura, especificidade e efetividade, e o Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (MPEC) e o desenvolvimento profissional docente. A primeira categoria permitiu identificar as características do mestrado profissional quanto à estrutura curricular, corpo docente e projetos formativos. Merece destaque o fato de que, desde sua criação, o MPEC carrega controvérsias quanto às suas características peculiares. A contraposição entre suas principais metas e aquelas do Mestrado Acadêmico em ensino de Ciências vem sendo repetidamente utilizada para encontrar elementos de distinção que permitam atribuir ao MP uma identidade própria. A segunda categoria foi organizada de modo a reunir os artigos que tinham em comum o fato de destacar possíveis contribuições dos mestrados profissionais para a formação de professores de ciências. A metainterpretação dessas contribuições foi realizada com o apoio de um esquema de análise elaborado pelos próprios autores. Tal esquema

estabelece oito dimensões para caracterizar o desenvolvimento profissional docente: atualização dos conhecimentos científicos; atualização dos conhecimentos pedagógicos; organização e condução do ensino; sustentação da aprendizagem dos alunos; participação na gestão escolar; investigação da própria prática, planejamento da carreira profissional e participação na responsabilidade social. Apesar das controvérsias apontadas na categoria anterior, todos os artigos reunidos nesta segunda categoria consideram que os MPEC se constituem em espaços formativos com potencial para que os professores se desenvolvam profissionalmente em diferentes dimensões da carreira docente.

Palavras-Chave: Mestrado Profissional; Desenvolvimento profissional; Estado da arte; Meta-análise.

Abstract

Historically teacher education constituted an important object of study and actions in the field of Science education. Between these actions, the professional masters (PM) in Science education represent one of the most challenging and broader movements in teacher training up to this moment. However, the literature in the field is still rare and dispersed. Considering the complexity of this project and its singularity as a case of teacher training, due to its standard orientations, its large volume of people and institutions involved, it is important and necessary to produce a wider view of this initiative that has a history of 15 years and was characterized by many disagreements and changes. One of the possibilities to produce this wider view is through a state of art that organize and analyse the actual production in this field. In order to monitor these contributions we conducted a study such as “State of Art” based on the meta analysis guidance, thus, though a critical analysis we faced the challenge to discuss the scientific production on this theme. Therefore, we searched in all journals of education and science education, evaluated as A1 to B4 at Qualis/Capes published from 2000 to 2015, for articles published on this theme and selected 26 to analyse. Based on the empirical analysis of this corpus two categories were defined a-posteriori, representing the main themes whereupon the articles aimed to contribute: the wider nature of PM courses – structure, specificity and effectiveness; and the Professional Master in Science Teaching (PMST) and the professional development. The first category allowed us to identify the characteristics of the PM courses based on their curricular structure, faculty and educational projects. We highlight the fact that, since its creation, the PMST carry controversies about its singular characteristics. The opposition between its goals and the academic master in science teaching are constantly being used to find elements of distinction that allow the PMST to have its own identity. The second category was organized in order to join the articles that were focused on the possible contributions of the PM courses to the teacher education in science. The meta analysis of these contributions was developed based on an analysis scheme constructed by the authors that establish eight dimensions to characterize the teacher professional development: scientific knowledge update; pedagogical knowledge update; educational organization and leading; student’s learning support; participation in the school management; investigation of its own practice; planning the professional career; and participation in social responsibility. Despite the controversies presented in the first category, all the articles joined in the second category consider that the PMST represent educational spaces with potential to promote the professional development of teachers in different dimensions of their career.

Keywords: Professional Master; Professional Teacher Development; State of Art; Meta-analysis.

INTRODUÇÃO

Desde a década de 1950, tornar efetiva a aprendizagem escolar em Ciências Naturais sempre foi um grande desafio, sobretudo devido a deficiências na formação dos professores. Iniciativas não faltaram: os grandes Projetos Americanos ou Nacionais, desenvolvidos nas décadas de 1960 e 1970, que enfatizavam o uso do laboratório, influenciaram a capacitação de professores com a intenção de habilitá-los para o uso desses projetos. A pesquisa sobre Concepções Alternativas e o modelo de Mudança Conceitual, na década de 1980, permitiram um avanço no desenho de metodologias de ensino apoiadas na perspectiva construtivista.

Nesse período, foram criadas, por um lado, instituições que regulamentavam, financiavam e

produziam pesquisas no país (como o Instituto de Física Teórica – IFT, da UNESP/São Paulo) e, por outro, instituições que pretendiam investir na renovação do ensino de ciências (como o Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura – IBCEC). Por meio do IBCEC, os projetos foram traduzidos e publicados para serem utilizados nas escolas brasileiras. Foram oferecidos também cursos aos professores, de modo a desenvolver habilidades para a aplicação desses materiais instrucionais. Embora houvesse uma renovação na expectativa dos professores com esses projetos, logo ficou claro que esses materiais eram muito exigentes quanto aos conhecimentos e habilidades requeridos, tanto para professores como para alunos. Assim, a longo prazo, essas tentativas não trouxeram os resultados esperados em termos de aprendizagem nas Ciências Naturais, inclusive pelo fato de os professores serem considerados meros executores dos projetos.

Já em meados da década de 1980, os pesquisadores em Ensino de Ciências perceberam que o desafio era grande e envolvia fatores variados (cognitivos, afetivos, culturais, sociais e econômicos). Também perceberam que a correspondente formação dos professores deveria ser complexa, visando a um desenvolvimento profissional articulado em várias dimensões. O crescente **desprestígio social** da profissão docente, principalmente nas escolas públicas, juntamente com a **competência disciplinar limitada** de grande parte dos professores, passou a pressionar, desde então, os formadores de professores desta área, no âmbito das universidades, a buscarem soluções que poderiam contribuir para o resgate da valorização da profissão docente. Assim, foram lançados, em nível nacional, programas com financiamento federal para a educação em Ciências, como o Subprograma de Educação para a Ciência (SPEC), vinculado à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES); o Pró-Ciência, que até hoje financia em todo país atividades de educação continuada e tem como público-alvo os professores de Ensino Médio das escolas públicas, e os programas de educação científica e ambiental, financiados pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Esses programas conseguiram sucesso ao estimular toda a comunidade universitária a formular projetos para, mais uma vez, renovar o ensino de Ciências em relação às características dos conteúdos e das metodologias, o que, sem dúvida, desembocava num conjunto de novas orientações para a prática do professor de ciências da escola básica.

Muitas universidades públicas e também particulares concentravam seu trabalho em cursos de extensão que serviam como preparação ou passaporte para a entrada na pós-graduação *stricto sensu*. A abertura da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) para um programa de formação de professores de Ciências do ensino público também favoreceu o entrosamento entre o conhecimento gerado pela academia, na área de formação de professores, e a prática em sala de aula. No entanto, independentemente dos resultados, o valor atribuído a esses cursos no meio educacional era pequeno, não somente por seu alcance e duração limitados, mas também porque, geralmente, não contavam com uma avaliação externa padronizada (Silveira & Pinto, 2005).

Ao mesmo tempo, os professores de Ciências, oriundos da escola pública, que realizavam suas pesquisas e seu desenvolvimento profissional na pós-graduação *stricto sensu*, orientados tanto por pesquisadores em Educação, quanto por pesquisadores em Ensino de Ciências, tinham dificuldades para conciliar o exercício da docência com as exigências da pesquisa na área e, assim, concluir seus estudos de pós-graduação. Como consequência, a colaboração entre os pesquisadores acadêmicos e os professores do ensino básico não se dava de maneira efetiva, apesar dos esforços no sentido de facilitar a transferência para a sala de aula dos correspondentes resultados das pesquisas, o que favoreceria tanto os pesquisadores quanto os professores.

No início dos anos 2000, houve uma mudança significativa na política da formação continuada de professores em Ensino de Ciências, caracterizada pela implantação e desenvolvimento de Mestrados Profissionais em Ensino de Ciências (MPEC), um projeto ambicioso, que pretendia atingir efetivamente o professor na sua competência profissional e que ainda está em vigor. De fato, essa modalidade de pós-graduação, *stricto sensu*, vem crescendo expressivamente nos últimos anos. Em 2002, após a recém-criada área 46 de Ensino de Ciências e Matemática, a CAPES já contava com três MP em funcionamento. Em 2011, dez anos depois, havia 67 programas de Mestrado com 77 cursos de pós-graduação disseminados pelo país, sendo 30 de MP. Atualmente, os 123 programas da área de Ensino, na qual foi realocada a área 46, conta com 148 cursos de pós-graduação, sendo 67 de MP. Além disso, há os cursos Nacionais em Rede.

Como veremos no desenvolvimento deste trabalho, vários artigos foram publicados tendo como objeto de estudo o MPEC. Assim, consideramos relevante conhecer em profundidade os aspectos tratados nesses estudos. Por se configurar um projeto complexo e exemplar de formação continuada e por envolver um grande número de participantes e instituições de todo o Brasil, parece importante construir uma visão analítica dessa iniciativa, que já dura quinze anos e foi caracterizada por vários embates e mudanças.

Assim, enfrentamos o desafio de analisar a produção científica sobre este tema na perspectiva de uma meta-análise. Por meio da definição de critérios, que serão especificados à frente, selecionamos 26 trabalhos. Com base na análise empírica desse *corpus*, foram definidas *a posteriori* duas categorias que representavam as temáticas fundamentais sobre as quais os artigos pretendiam contribuir: **a natureza ampla dos mestrados profissionais em ensino de Ciências – estrutura, especificidade e efetividade, e o Mestrado Profissional em ensino de Ciências e o desenvolvimento profissional docente**. Essas categorias permitiram a elaboração de considerações extremamente importantes para a formação continuada dos professores e, mais especificamente, para os MPEC.

Nos parece que o diálogo e o debate, promovidos através do levantamento e de uma meta-análise das considerações mais importantes de cada artigo, tornaram possíveis as sugestões de aperfeiçoamento do projeto na direção de uma articulação entre sua estrutura geral (tornando-a sempre mais coerente com uma política de estado), as aplicações em cada curso (contextualizadas aos recursos científicos, educacionais e econômicos disponíveis) e as experiências singulares dos professores participantes. Além disso, nos parece que este trabalho permitiu levantar questões e problemas ainda não analisados pela literatura, mas necessários para explorar as complexas potencialidades do projeto e evitar trajetórias simplistas já descartadas, no passado, pela pesquisa em educação em Ciências.

Consideramos este trabalho como uma etapa importante de um projeto mais amplo, que estamos desenvolvendo desde 2013 com o objetivo de investigar as possíveis contribuições do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências para o Desenvolvimento Profissional Docente. A partir da discussão e problematização das tendências gerais dos artigos selecionados, o interesse deste estudo é colocar em realce as questões, os consensos e os dissensos que o MPEC tem suscitado entre pesquisadores da área e, ao mesmo tempo, sugerir pontos de reflexão que possam contribuir para impulsionar reorientações e prioridades a serem adotadas pelo projeto.

CARACTERIZAÇÃO DO CORPUS DA PESQUISA

A realização deste estudo contou com um levantamento de artigos que abordam os MPEC, publicados em periódicos da área de avaliação do Programa QUALIS¹ da CAPES referentes ao ano de 2014. Para definir os artigos de nosso *corpus*, realizamos inicialmente uma seleção das revistas nacionais que seriam consultadas. Assim, selecionamos revistas da área de Ensino de Ciências classificadas entre os estratos A1 e B4. Essa opção buscou abranger uma amplitude de periódicos, atendendo a um nível de qualidade de acordo com os critérios de avaliação do Programa QUALIS, que pontua as revistas na área de Ensino entre oito estratos: A1, A2, B1, B2, B3, B4, B5 e C. Considerando que o estrato C tem peso zero (revistas não indexadas em geral) e que não há publicação de periódicos da área de Ensino de Ciências no estrato B5, restringimos nosso *corpus* aos estratos entre A1 e B4.

Definimos, ainda, que seriam consultados os periódicos entre 2000 e 2015, a partir do QUALIS divulgado em 2014, tendo como referência o ano de 2000 para o início das discussões sobre o MP, cuja implementação se deu em 2002. Conforme afirma Moreira, no editorial da *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, em 2001:

“[...] criou-se, em setembro de 2000, a área de Ensino de Ciências e Matemática que abrigará novos programas de pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática [...] a expectativa é que surjam também mestrados (profissionalizantes) para professores de Ciências e Matemática. A nova área está

¹ O Programa QUALIS consiste em um conjunto de procedimentos utilizados pela CAPES para estratificação da qualidade da produção intelectual dos programas de pós-graduação.

estimulando a criação de mestrados para professores, mestrados que tenham caráter de preparação profissional na área docente, focalizando o ensino, a aprendizagem, o currículo, a avaliação e o sistema escolar” (Moreira, 2001, p. 1).

A primeira seleção dos artigos foi realizada com base no cruzamento do termo “mestrado profissional” com o “Ensino de Ciências” nos títulos, nos resumos e nas palavras-chave, o que resultou num *corpus* de 61 trabalhos. Muitos desses não eram compatíveis com outro critério que estabelecemos para nosso *corpus*, qual seja, o de que os artigos pudessem ser considerados trabalhos de pesquisa. Assim, os trabalhos com foco na divulgação ou no relato de experiência do próprio produto educacional desenvolvido nos cursos de MP foram excluídos de nossa amostra, que passou a contar com 25 trabalhos.

Finalmente, foi acrescentado ao *corpus* um artigo que, embora publicado numa revista internacional, havia sido citado nos outros trabalhos escolhidos, além de ter sido escrito por autores brasileiros fortemente envolvidos em estudos sobre o MP (Schäfer & Ostermann, 2013a). Em decorrência disso, incluímos em nosso levantamento a *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* (REEC), na qual esse artigo havia sido publicado, e adotamos o mesmo procedimento de busca já relatado anteriormente, que não revelou novos trabalhos. Assim, analisamos um total de 26 artigos nesse estudo bibliográfico. Até o final da elaboração deste texto, as buscas foram revisadas para que a abrangência dos artigos de nosso *corpus* fosse garantida.

A Tabela 1, a seguir, identifica as revistas que nos serviram de *corpus* da pesquisa, a sua classificação no Qualis de 2014, a quantidade total de artigos publicados até o momento da busca e o número de trabalhos selecionados em cada uma delas.

Tabela 1 – Trabalhos publicados e selecionados por revistas entre 2000 e 2015 e seus respectivos estratos no Qualis/2014.

| Periódico | Estrato do Qualis | Total de artigos publicados | Artigos sobre MP |
|---|-------------------|-----------------------------|------------------|
| <i>Ciência & Educação</i> | A1 | 606 | 3 |
| <i>Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências</i> | A2 | 333 | 1 |
| <i>Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências</i> | A2 | 367 | 1 |
| <i>Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias</i> | A2 | 417 | 1 |
| <i>Revista Brasileira de Pós-Graduação</i> | B1 | 292 | 3 |
| <i>Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia</i> | B1 | 220 | 2 |
| <i>Caderno Brasileiro de Ensino de Física</i> | B1 | 494 | 2 |
| <i>Dialogia</i> | B2 | 253 | 2 |
| <i>Educação Tecnológica</i> | B2 | 315 | 1 |
| <i>Scientia Plena</i> | B3 | 717 | 1 |
| <i>Vidya</i> | B3 | 298 | 1 |
| <i>Ensino, Saúde e Ambiente</i> | B4 | 213 | 2 |
| <i>Polyphonia (Solta a voz)²</i> | B4 | 251 | 6 |
| Total | - | 4776 | 26 |

Os 26 trabalhos publicados por autores e grupos de pesquisas nacionais abordam questões especificamente relacionadas ao MP em Ensino de Ciências. Destaca-se o fato de que a revista *Polyphonia* (Qualis B4) contribuiu com 6 produções, um número considerável de publicações frente às demais revistas de outros extratos (as três revistas Qualis B1, por exemplo, contribuíram com sete produções ao todo). É flagrante que a proporção de trabalhos sobre essa temática ainda seja muito limitada nas revistas analisadas, o que talvez possa ser explicado pela inovação representada por esse programa. Outro fator determinante para o número reduzido de artigos de pesquisa que tem como objeto de estudo o MPEC pode estar relacionado às dificuldades em avaliar seu impacto na formação docente.

² A revista *Polyphonia*, até recentemente, era denominada *Solta a voz* e, na lista da Capes, só a encontramos com esse nome pertencendo ao Qualis B4.

Visando fornecer um panorama geral e quantitativo dos artigos selecionados, passamos a apresentá-los em relação aos seguintes aspectos: ano de publicação; região brasileira onde foi produzida a pesquisa; instituição acadêmica de origem dos autores. Na Figura 1, apresentamos a distribuição dos trabalhos localizados nas revistas por ano de publicação.

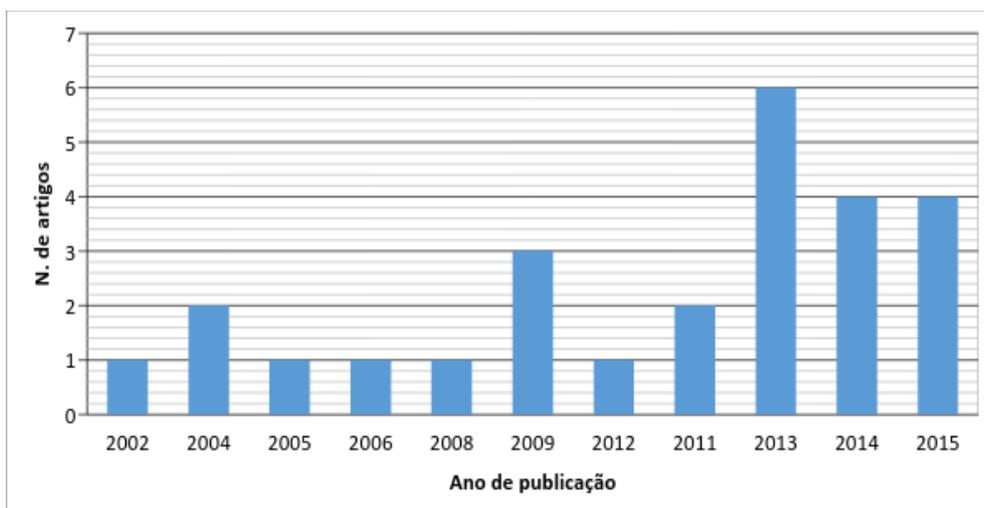


Figura 1 – Quantidade de trabalhos localizados nas revistas por ano de publicação.

O primeiro artigo selecionado foi publicado em 2002 na *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, pelo representante da área naquela ocasião, e apresenta diretrizes do MP em Ensino de Ciências e/ou Matemática. Dois anos depois, em 2004, surgem mais dois artigos praticamente concomitantes: o da revista *Ciência & Educação*, publicado em maio, mostrando os resultados obtidos com a implementação de uma unidade didática conceitual sobre Mecânica Quântica da primeira turma (ano de 2002) do MP em Ensino de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS); e outro (Moreira, 2004), divulgado em julho, na *Revista Brasileira de Pós-Graduação* pelo então representante da área de Ensino de Ciências e Matemática e coordenador do MP em Ensino de Física da UFRGS.

É importante destacar que, em 2002, já havia três programas de MPEC em funcionamento: Ensino das Ciências Naturais e Matemática (UFRN), Ensino de Matemática (PUC/SP) e Ensino de Física (UFRGS). Em 2003, iniciou-se o programa no CEFET/RJ (Ensino de Ciências e Matemática) e na UNB (Ensino de Ciências); em 2004, mais dois cursos foram abertos: Ensino de Física e Ensino de Matemática (na UNIFRA) e Ensino de Ciências e Matemática (na UNICSUL/SP). A partir do gráfico, nota-se que nenhum artigo sobre a temática foi publicado nos anos de 2003 e 2010.

A Figura 2 ilustra os trabalhos apresentados nas revistas de acordo com a região geográfica, cuja informação foi obtida através do campo “instituição de origem dos autores”, presente nos próprios artigos. Os percentuais expressos na Figura 2 ultrapassam a quantidade total de artigos (26), pois foram contabilizadas as instituições de todos os 62 autores. Por exemplo, a partir de um artigo que possuía quatro autores de diferentes regiões, a contabilização foi feita da seguinte forma: um no Sudeste, um no Sul, um no Nordeste e um no Norte. Caso dois autores do mesmo artigo pertencessem à mesma instituição, esta seria contabilizada duas vezes.

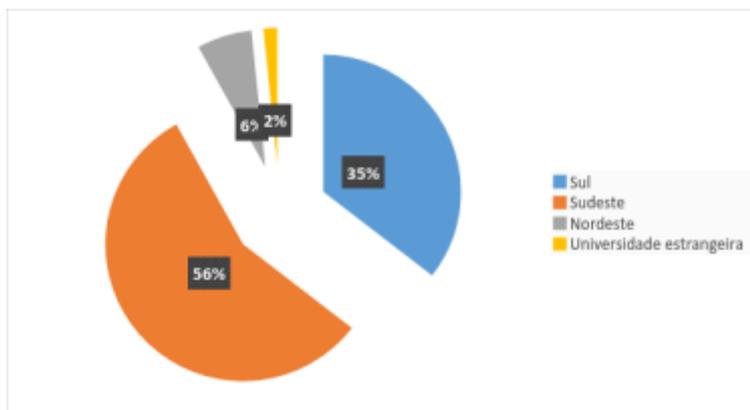


Figura 2 – Distribuição dos trabalhos relacionados ao MP, de acordo com as regiões geográficas, apresentadas nas revistas, no período de 2000 a 2015.

Observamos que há maior concentração de trabalhos na região Sudeste, com 13 publicações e 35 autores (55%) oriundos de instituições dessa região. Na região Sul, três instituições de Ensino Superior (IES) brasileiras foram responsáveis por 12 artigos e 22 autores (36%): Universidade Federal do Rio Grande do Sul com nove artigos; Universidade Tecnológica Federal do Paraná com dois artigos; e Centro Universitário Franciscano com um trabalho. Por sua vez, na região Sudeste, há oito IES cujos autores publicaram artigos sobre MP em Ensino de Ciências, com destaque para a Universidade Federal de Minas Gerais e o Instituto Federal do Rio de Janeiro, ambos com três artigos; a Universidade Cruzeiro do Sul/SP, com dois artigos, e o CEFET/RJ, com dois artigos.

As outras universidades, UFF, UFRJ, UNESP e Universidade do Grande Rio, tiveram uma publicação cada. O total de trabalhos publicados na região sudeste ultrapassa o valor de 12 publicações, pois um dos trabalhos (Moreira & Nardi, 2009) é uma parceria entre instituições do Sul e Sudeste, logo, foi contabilizado um valor para cada região. Outra região brasileira que também produziu trabalhos sobre o tema foi a Nordeste, sendo que um trabalho foi realizado por autores da Universidade Estadual de Feira de Santana/BA e outro pela Universidade Estadual da Paraíba/PB. Em um dos trabalhos, houve participação de um autor estrangeiro da Universidade de Granada, na Espanha. Nota-se que a região Norte e a região Centro-Oeste do Brasil não foram contabilizadas, visto que nenhum dos autores dos artigos selecionados pertenciam a universidades dessas regiões.

Percebemos, nos trabalhos analisados, a presença de dois grupos de autores que estudam o objeto “MP” de perspectivas diferentes. O primeiro grupo investiga o próprio programa de MP do qual fazem parte como docentes, colaboradores ou alunos (Ostermann & Ricci, 2004; Araújo & Amaral, 2006; Ostermann, Prado & Ricci, 2008; Latini, Oliveira, Anjos, & Carvalho, 2011; Rôças, Bomfim, & Brandão, 2011; Santos, Martins, Puggian, & Costa, 2012; Brandão, Deccahe-Maia & Bomfim, 2013; Bisognin, 2013; Curi & Amaral, 2013; Schäfer & Ostermann, 2013a; Schäfer & Ostermann, 2013b; Martin & Pereira, 2014; Silva & Schirlo, 2014; Oliveira, Latini, Santos, Canesin, & Coutinho, 2014; Niezer Fabri, Frasson, & Pilatti, 2015). Assim, podemos explicar a grande incidência de trabalhos nas regiões Sudeste e Sul, que também concentram mais MP, uma vez que esse primeiro grupo de autores foi responsável pela publicação de 15 trabalhos, quase 60% do total considerado.

O segundo grupo de autores não está necessariamente vinculado a um programa que oferta o MP, mas busca analisar questões gerais que abrangem essa modalidade e não um programa específico (Moreira, 2002; Moreira, 2004; Borges, 2005; Freire & Germano, 2009; Moreira & Nardi, 2009; Ostermann & Rezende, 2009; Nascimento, 2013; Vital & Guerra, 2014; Nascimento, Batista, & Cardoso, 2015; Rezende & Ostermann, 2015; Tocafundo, Nascimento, & Verdejo, 2015). Nesse grupo, estão presentes 11 publicações que representam 40% dos trabalhos analisados. O foco principal desses autores é a discussão sobre o impacto na formação continuada de professores, a especificidade dessa modalidade e as questões referentes a sua legislação.

PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DO CORPUS SELECIONADO

No que diz respeito aos procedimentos de análise, alertamos para o fato de que este trabalho não se limitou a descrever os artigos publicados no período considerado, mas também buscou avançar nesse tipo de estudo realizando uma análise crítica dos aspectos e dos questionamentos realizados em cada trabalho. Revisões bibliográficas dessa natureza já são presentes na literatura, inclusive na área de Ensino de Ciências (Cachapuz, Paixão, Lopes, & Guerra, 2008). Nesses trabalhos, são realizados estudos metainterpretativos baseados na análise do conteúdo de artigos que tratam de determinada temática. Nesse sentido, a metodologia de análise aqui utilizada foi baseada no que é denominado, desde a década de 1950, de meta-análise qualitativa.

É muito comum pesquisas do tipo estado da arte lidarem com a diversidade de estudos e de resultados por meio da revisão da literatura, ou revisão bibliográfica, que consiste num breve resumo de trabalhos prévios sobre uma temática específica (por exemplo, Fernandes & Megid Neto, 2007). Diferentemente desse tipo de revisão, a meta-análise qualitativa, ou revisão sistemática, procura destacar diferenças entre estudos primários, identificar, através de determinadas categorias, semelhanças e controvérsias, bem como fazer apreciação crítica e sintetizar estudos relevantes na área em questão (Pinto, 2013). Passos *et al.* (2006, p. 198) concebem a meta-análise como uma modalidade de pesquisa cujo objetivo é extrair da sistematização de estudos sobre um mesmo tema ou problema de pesquisa “outros resultados e sínteses — dados ou pormenores não considerados pelos pesquisadores, em decorrência de seus objetos de investigação”.

As interpretações que derivam de estudos dessa natureza, e que se propõem a analisar a multiplicidade de vozes originadas da literatura com diferentes perspectivas sobre um mesmo tema, consistem em inferências, frutos da análise sistemática sobre um *corpus* definido.

A meta-análise é útil não apenas para extrair padrões gerais de uma ampla variedade de fontes empíricas, mas também porque permite aos pesquisadores resolver disputas na literatura, determinar quais fatores têm contribuído para diferenças sistemáticas entre os estudos e identificar áreas que foram negligenciadas e merecem mais investigação. (Hunter & Schmidt 1990 citado por Imbeau et al., 2001, p. 3, tradução nossa)³

Orientados pelos pressupostos da meta-análise, realizamos, numa primeira etapa, a leitura prévia dos artigos, elaborando, a seguir, um resumo descritivo dos artigos selecionados, procurando identificar regularidades entre eles em termos de seus objetivos e das teses defendidas. Esses resumos foram cotejados entre os pesquisadores na perspectiva de definir categorias que pudessem organizá-los em uma próxima etapa. Foram definidas, então, seis dimensões, de acordo com as temáticas que se mostravam comuns entre os trabalhos: 1) Características das disciplinas que compõem o currículo dos cursos: conhecimentos pedagógicos *versus* conteúdos científicos específicos; 2) Mestrado Profissional como política pública de formação de professores; 3) Relação do professor com a pesquisa acadêmica; 4) Diferenças entre os Mestrados Profissionais e os Mestrados Acadêmicos; 5) Natureza dos produtos educacionais produzidos; e 6) Mestrado Profissional e desenvolvimento profissional.

Definidas essas dimensões, foi necessário, numa próxima etapa, realizar uma releitura mais cuidadosa dos artigos com vistas a uma nova organização do *corpus*, até porque um mesmo artigo poderia ser alocado em mais de uma dimensão. Além disso, percebeu-se a necessidade de investir esforços na organização das temáticas tratadas nos artigos em um número menor de dimensões, pois, desse modo, teríamos a possibilidade de realizar uma sistematização mais concisa e articulada em torno de variáveis que pudessem melhor expressar as questões que aquele *corpus* considerava relevante acerca do MPEC. Desse modo, poderíamos entrever com mais clareza as controvérsias, semelhanças e diferenças entre os estudos, bem como identificar lacunas que poderiam ser futuramente cobertas pela pesquisa em Ensino de Ciências. Assim, os artigos foram relidos por duplas de pesquisadores, responsáveis por analisar em profundidade os

³ Meta-analysis is useful not only to draw out general patterns from a wide variety of empirical sources but also because it enables researchers to resolve disputes in the literature, to determine which factors have contributed to systematic differences across studies, and to identify areas that have been neglected and warrant further investigation (Hunter & Schmidt 1990 *citado por* Imbeau *et al.*, 2001, p. 3).

elementos sobre os quais os autores se debruçaram para discutir ou problematizar diferentes aspectos desse programa de formação continuada. Desse trabalho, resultou um texto preliminar que foi apresentado e discutido pela equipe em diversas oportunidades, tanto para avaliar com precisão cada uma das dimensões inicialmente propostas, quanto para delinear uma nova estruturação dessas mesmas dimensões. Nesse processo, realizamos um esforço no sentido de definir categorias e não dimensões⁴, já que, desse modo, poderíamos eliminar imbricações entre os artigos. Foram, então, definidas duas categorias: “A natureza ampla do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências: estrutura, especificidade e efetividade” e “O Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e o Desenvolvimento Profissional Docente”. Passamos a apresentar essas categorias e discutir os artigos analisados em cada grupo.

REVISÃO SISTEMÁTICA DOS ARTIGOS: RESULTADOS E DISCUSSÕES

A natureza ampla do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências: estrutura, especificidade e efetividade

Nessa categoria, encontramos 17 artigos que focalizam diversos aspectos dos cursos de MP em Ensino de Ciências associados, em nossa interpretação, a questões de natureza curricular em que a estrutura, a especificidade e a efetividade dessa modalidade de pós-graduação aparecem imbricadas. No que se refere à estrutura dos vários cursos, foram enfatizados pelas publicações os modos como os currículos estão organizados (número e natureza das disciplinas; características particulares; público-alvo; áreas de concentração; entre outros). Em relação à especificidade, os artigos encontrados discutem diferenças e semelhanças acerca das diretrizes que orientam os Mestrados Profissionais (MP) e os Mestrados Acadêmicos (MA), mas também abordam a natureza dos produtos educacionais elaborados pelos professores participantes dos cursos. Esse é um dos elementos que, nas diretrizes gerais, marcam a diferença entre essas modalidades de pós-graduação.

No que diz respeito à efetividade, nossa intenção foi reunir os artigos de nosso *corpus* que discutem e, por vezes, criticam a capacidade de o MP dar conta de suas diretrizes mais gerais para a formação de professores e para a melhoria da qualidade da educação básica. O conceito de efetividade, sobre o qual nos apoiamos, tem sua referência em Draibe (2001), em particular nas suas elaborações sobre a proposição de projetos de avaliação de políticas e programas educacionais. Considera a autora (Draibe, 2001, p. 36) que o termo efetividade

“refere-se à relação entre objetivos e metas, de um lado, e impactos e efeitos, de outro. Ou seja, a efetividade de um programa se mede pelas quantidades e níveis de qualidade com que realiza seus objetivos específicos, isto é, as alterações que se pretende provocar na realidade sobre a qual o programa incide”.

O estudo que realizamos sobre nosso *corpus* parece indicar que alguns dos artigos focalizados pretendem avaliar cursos de MP sob esse enfoque, como veremos adiante.

Do total de artigos nessa categoria, quatro foram publicados na *Revista Polyphonia* (Brandão, Deccahe-Maia, & Bomfim, 2013; Bisognin, 2013; Nascimento, 2013; Martin & Pereira, 2014); dois na *Revista Dialogia* (Nascimento, Batista, & Cardoso, 2015; Tocafundo, Nascimento, & Verdejo, 2015); dois na *Revista Ensino, Saúde e Ambiente* (Latini *et al.*, 2011; Rôças *et al.*, 2011) e os outros em nove diferentes periódicos: *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências* (Moreira, 2002); *Revista Brasileira de Pós-Graduação* (Moreira, 2004); *Revista Brasileira em Ensino de Ciências e Tecnologia* (Moreira & Nardi, 2009; Niezer *et al.*, 2015); *Revista Ciência e Educação* (Rezende & Ostermann, 2015); *Caderno Brasileiro de Ensino de Física* (Ostermann & Rezende, 2009); *Scientia Plena* (Freire & Germano, 2009); *Vydia* (Silva & Schirlo, 2014); *Revista Educação e Tecnologia* (Borges, 2005).

⁴ Essa distinção se pauta na definição de categoria proposta por Bardin (2016). Segundo ela, “categorias são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos [...] sob um título genérico, agrupamento esse efetuado em razão das características comuns destes elementos” (Bardin, 2016, p. 147). Além disso, a autora afirma que uma “boa categoria” deve possuir a qualidade da “exclusão mútua”, segundo a qual “cada elemento não pode existir em mais de uma divisão” (Bardin, 2016, p. 149).

Uma das questões mais controversas que os artigos colocam em evidência emerge das diferenças e semelhanças entre os MP e os MA. A primeira manifestação aparece no editorial da *Revista Brasileira de Ensino de Física*, em 2001, de autoria de Marco Antônio Moreira, que anuncia a criação da nova área de Pós-graduação (46 – Ensino de Ciências e Matemática) e de um novo tipo de mestrado, MPEC. O editorial apresenta as características principais e a estrutura desse novo mestrado, acenando a diferença entre MP e MA: o primeiro visaria a formação profissional do professor na sala de aula e seria terminal, o segundo visaria a iniciação à pesquisa e seria propedêutico ao doutorado.

Moreira (2002), no artigo “A área de Ensino de Ciências e Matemática na CAPES: panorama 2001/2002 e critérios de qualidade”, relata as iniciativas e as atividades desenvolvidas pela equipe de coordenação para o funcionamento da área nos primeiros anos (2000-2002). Finaliza o artigo com um quadro que apresenta as diferenças entre um MP e um MA:

1. No MP, ao menos metade do corpo docente estável deverá ter experiência e produção científica na área de Ensino; o restante deverá adquiri-las nos primeiros anos de atuação no curso; pelo contrário, no MA, todo o corpo docente estável deverá ter experiência e produção científica na área de ensino.
2. No MP, a estrutura curricular deverá contemplar uma formação científica e pedagógica direcionada ao ensino específico e à atuação na sala de aula. Haverá uma prática docente supervisionada que facilite o encontro entre orientador e mestrando. Pelo contrário, no MA, a estrutura curricular deverá garantir a atualização científica e pedagógica, sem nenhum vínculo quanto à experiência didática do mestrando. Será fundamental a iniciação à pesquisa na área de Ensino.
3. No MP, o trabalho de conclusão deverá ser um produto de natureza educacional, aplicado e testado na sala de aula. No MA, não há exigências desse tipo de produção.
4. No MP, a dissertação deverá apresentar e descrever o processo de produção do objeto educacional. No MA, a dissertação deverá apresentar e analisar os resultados da pesquisa realizada.
5. No MP, o mestrando deve ter tido e manter sua atuação na sala de aula; por isso sua presença na Universidade será limitada a um ou dois dias. No MA, os mestrandos com bolsa de estudo deverão ter dedicação integral.

O mesmo autor, num artigo de 2004, apresenta os objetivos do MP com mais detalhes e mais uma vez explícita a diferença do MA, utilizando os pontos anteriores de forma semelhante. Uma conclusão importante parece sustentar uma interpretação ampla de formação profissional docente.

“Finalmente, e de grande importância, o mestrado aqui proposto exige que, em nenhum instante e de nenhuma forma, estejam separadas a formação profissional a que se dirige e a pesquisa associada ao que ela envolve. Deste modo, em ambos os casos [MA e MP], estamos tratando de formação profissional (pesquisadores, nos programas acadêmicos; os profissionais caracterizados mais acima [docentes], no mestrado aqui proposto) e de produção de conhecimento por meio de pesquisa”. (Moreira, 2004, p. 133).

A nosso ver, nesse artigo, o autor parece admitir ou pressupor uma articulação entre pesquisa e formação profissional para os MP. Ao menos, é possível acusar uma ambiguidade na maneira como o professor Marco Antônio Moreira faz a comparação entre MA e MP, no que diz respeito ao papel da pesquisa na formação profissional. No entanto, como veremos, alguns anos depois, em outras publicações, ele parece recuar dessa perspectiva.

O artigo de Freire e Germano (2009), embora tenha se preocupado em discutir critérios de seleção para o ingresso de professores nos MPs, traz considerações acerca da diferença entre MA e MP. Consideram os autores que a formação de professores tem seu calcanhar de Aquiles muito mais na formação continuada do que na inicial, o que implica para os MP a missão de contribuir significativamente para a melhoria do ensino e da aprendizagem das Ciências Naturais. Porém, de modo semelhante aos artigos focalizados anteriormente, para alcançar essa meta, os autores consideram que a formação profissional não poderia prescindir da experiência da pesquisa, até porque ela é vista como fundamental

tanto para o mestrando do MA, quanto do MP.

“[...] a meta de um Mestrado Acadêmico é a preparação de um estudante a pesquisa e que deverá continuar sua carreira com o doutorado. E a de um Mestrado Profissional é a imersão do estudante na pesquisa, fazendo com que ele a conheça bem, mas não necessariamente que ele depois continue a pesquisar. O que importa, segundo os moldes da CAPES, pode ser resumido nos seguintes pontos: (1) é que ele conheça por experiência própria o que é pesquisar, (2) saiba onde localizar, no futuro, a pesquisa que interesse a sua profissão e (3) aprenda como incluir a pesquisa existente em seu trabalho profissional” (Freire & Germano, 2009, p. 3).

Para os autores, as duas modalidades de pós-graduação preparam aqueles que nelas ingressam para serem pesquisadores. Inclusive, a proposta de critérios de seleção para o ingresso no MP deveria favorecer professores que, durante sua trajetória profissional, tivessem tido menos oportunidade de experimentar práticas de pesquisa científica. A principal diferença entre as duas modalidades de pós-graduação estaria situada na continuidade da caminhada por quanto nos MPs o conhecimento do que é pesquisar não objetivaria necessariamente o doutorado, como no caso dos MA, mas a possibilidade de levar esse conhecimento para a profissão.

Brandão, Deccahe-Maia e Bomfim (2013) levantam uma breve discussão do MPEC, do IFRJ, desde sua implantação até a produção de suas pesquisas, ao analisar a experiência do MP e do MA do Programa de Pós-graduação *stricto sensu* em Ensino de Ciências (PROPEC), para repensar o objetivo e a diferenciação final de ambos.

“O MP seria interessante não somente por conceder àqueles que estão no cotidiano do trabalho (os professores da Educação, sobretudo, a Básica) a oportunidade de voltar à academia, mas, também, pelo fato de debruçar-se sobre a própria realidade desse trabalho, refletindo-a, pesquisando-a e devolvendo-lhe ‘produtos educacionais’ que podem contribuir para sua transformação”. (Brandão, Deccahe-Maia, & Bomfim, 2013, p. 324)

Brandão, Deccahe-Maia e Bomfim (2013) discordam da interpretação de Moreira e Nardi (2009), de que o mestrado deve ser terminal, pois esta escolha deve ser do professor e não do curso; também discordam da visão de que o MP forma profissionais para atuar na sala de aula e não pesquisadores, pois reconhecem o desenvolvimento profissional efetivo como envolvendo a competência na pesquisa sobre sua prática. Além disso, eles rejeitam a perspectiva

[...] de que o MA tenha uma vocação propedêutica e o MP, uma vocação técnica. Afinal, não pretendemos reproduzir a “escola dual” (presença histórica na Educação Básica) na pós-graduação.

[...] de que o MA se responsabilize exclusivamente pela pesquisa básica e o MP, pela pesquisa aplicada, sem que aconteçam inter-relações. Essa diferenciação é tênue, e, quando insistimos nela, só acentuamos traços caricaturais ao que seria pesquisa básica e pesquisa aplicada, mesmo porque pesquisar e educar se tocam em um permanente e dinâmico movimento dialético (cf. FREIRE, 1981)⁵.

[...] de que [possa haver] mais austeridade para um dos mestrados e complacência para o outro. (Brandão, Deccahe-Maia, & Bomfim, 2013, p. 329).

Tocafundo, Nascimento e Verdejo (2015) tentam responder a várias questões sobre o MP a partir da análise da literatura (artigos, teses, dissertações e documentos da CAPES). Em particular, quanto à diferença entre MP e MA, eles parecem concordar plenamente com a perspectiva de Moreira e Nardi (2009) (que foram coordenadores da área de Ensino de Ciências e Matemática). Mas, acrescentam: “O primeiro aspecto de diferenciação está na possibilidade do [sic] quadro docente ser composto por profissionais não doutores, desde que tenham reconhecida expertise na área de conhecimento objeto do mestrado”

⁵ FREIRE, Paulo. Criando métodos de pesquisa alternativa. In: BRANDÃO, Carlos Rodrigues (Org.). *Pesquisa participante*. São Paulo: Brasiliense, 1981.

(Tocafundo, Nascimento, & Verdejo, 2015, p. 47).

Esse aspecto, ressaltado por Tocafundo, Nascimento e Verdejo (2015), nos parece muito interessante, pois volta a colocar em evidência a questão do corpo docente orientador do MP, que também foi mencionada nos artigos de Moreira (2002; 2004), Moreira e Nardi (2009) e Rezende e Ostermann (2015). A constituição desse corpo docente parece uma característica muito significativa, por sinalizar a natureza do objeto do curso ou, mais especificamente, a meta em termos de desenvolvimento profissional, que essa pós-graduação pretende dar conta. Moreira e Nardi (2009), em particular, consideram que o corpo docente dos MP deve ser constituído de doutores em ensino de ciências ou em outras áreas, reconhecidas pela área de ensino de ciências, dispostos a nela atuar.

Moreira e Nardi (2009) voltam a discutir o MP, após a criação de vários cursos (26 em 2008) em universidades públicas e particulares e a produção de um grande número de produtos educacionais. Todos os argumentos dos trabalhos anteriores são retomados para sustentar que o MP não é uma variante do MA, nem da Especialização. Seu objetivo é a formação profissional por meio da aplicação da pesquisa na elaboração de um produto educacional. A natureza desse trabalho é uma das temáticas que também têm sido bastante polêmicas entre os vários cursos: alguns solicitam uma dissertação semelhante ao MA, outros solicitam um relato sobre o desenvolvimento do produto em sala de aula. Mas em todos eles o produto educacional é uma exigência comum. No artigo em foco, os autores consideram este produto uma das principais marcas do MP, que objetiva a melhoria do ensino em uma área específica de Ciências ou Matemática. Nesse sentido, a "dissertação" configura-se como o relato de uma proposta de ensino, que contemple sua geração e implementação, com identidade própria.

Assim, como se pode notar, desde sua criação, o MPEC carrega controvérsias quanto às características que lhe são peculiares. A contraposição entre suas principais metas e aquelas do MA em ensino de Ciências vem sendo repetidamente utilizada para estabelecer elementos de distinção que permitam atribuir ao MP uma identidade própria. Desse modo, a literatura tem se mostrado polêmica quanto à vocação dos MP no que diz respeito, sobretudo, à terminalidade dos cursos; à natureza do trabalho de conclusão; à competência dos docentes para compor o quadro de orientadores e, ainda, quanto ao papel da pesquisa básica no desenvolvimento profissional dos professores. Esta última questão, em particular, é, inclusive, aquela que tem sido recorrente em vários artigos. Há pesquisadores que não consideram função do MP articular pesquisa acadêmica e formação profissional; outros, porém, insistem no fato de que o desenvolvimento profissional efetivo requer do professor a competência da pesquisa sobre sua prática.

Ostermann e Rezende (2009) também consideram que a pesquisa tem um papel importante na formação profissional, em especial na elaboração de um produto educacional. De um lado, para não produzir resultados ultrapassados e, de outro, para proporcionar uma reflexão fundamentada em questões educacionais vivenciadas pelo professor no âmbito de sua realidade escolar, contribuindo, desse modo, para a problematização das finalidades e do significado da educação em ciências na contemporaneidade. Consequentemente, as autoras sustentam que uma produção adequada implica uma proximidade com a reflexão típica das pesquisas acadêmicas e nos casos em que isso não acontece, essa produção envolve um investimento do professor do tipo racionalidade técnica, que elas traduzem por simples aplicação de um conhecimento produzido por outros.

Essa compreensão também é manifestada no artigo de Nascimento (2013), ao resgatar um breve histórico da criação dos MP que surgem em consonância com o Parecer nº 977/1965, de Newton Sucupira, que passou a regulamentar a pós-graduação no Brasil. Considera a autora (Nascimento, 2013, p. 257) que esses mestrados possuem "claro foco nas demandas sociais, políticas e econômicas associadas à qualificação de trabalhadores em serviço dentro de uma racionalidade técnica", porém, a nosso ver, sem oferecer elementos que venham fundamentar sua avaliação sobre o caráter de racionalidade técnica atribuído a essa modalidade de pós-graduação. Ao mesmo tempo em que considera a implementação dos MP na área de Ensino de Ciências e Matemática como um fator desencadeador de significativo impacto no crescimento da área 46, a autora retoma a crítica a esses mestrados, remetendo-se ao posicionamento de outros pesquisadores, como Schäfer (2013), que novamente afirmam o caráter tecnicista das propostas implantadas sem levar em conta resultados das pesquisas sobre o contexto da prática docente. A autora se vale, ainda, da Portaria 17/2009 da CAPES, que regulamenta o funcionamento e a avaliação dos MPs no país, para observar que, desde sua criação e regulamentação, o MP já carrega tal aspecto tecnicista.

Esse mesmo posicionamento volta a se repetir num artigo da autora publicado em co-autoria com Batista e Cardoso em 2015, no qual reportam-se tanto a essa portaria, quanto aos resultados (não apresentados) de suas investigações, que também apontam um caráter de preparação profissional centrada em uma racionalidade técnica para o MP em ensino de Física. Há que se destacar, entretanto, que as demandas previstas pela Portaria mencionada são absolutamente gerais para qualquer área de MP, até porque pressupõem a flexibilização da estrutura curricular dos cursos em função das diferentes áreas do conhecimento. Ou seja, essas demandas apontadas no artigo não se referem exclusivamente ao MPEC, mas certamente permitem as adequações necessárias para essa área. Além disso, não nos parece que a Portaria traz elementos suficientes para podermos concluir que ela veicula e propaga a racionalidade técnica para regular a formação de professores.

Em síntese, nos parece que a experiência da pesquisa se coloca como uma questão controversa. Para esses autores, ela é considerada necessária e quiçá suficiente para que o professor, participante do MP, alcance, do ponto de vista profissional, o status denominado pela literatura de professor prático-reflexivo. Mesmo considerando que este conceito tem compreensões um tanto variadas, todas elas, em nosso entendimento, estariam na contramão de uma orientação para a formação profissional docente pautada na racionalidade técnica. Uma revisão rápida da literatura na área de formação de professores é suficiente para perceber que tem sido fortemente enfatizada a discussão de programas de formação apoiados no conceito de racionalidade técnica, em contraposição a programas que procuram avançar em outra direção. Trabalhos como os de Gómez (1995), Schön (2000), Contreras (2002), entre outros, criticam e reprovam a perspectiva tecnicista da formação de professores. Eles a contrapõem a uma perspectiva semelhante à de uma formação que permitiria ao professor transitar com imensa autonomia na prática da profissão. Para tanto, esses autores apostam num outro paradigma de formação que, por meio de reflexão e pesquisa, visa superar o distanciamento entre conhecimento e prática pedagógica, bem como as prescrições de diretrizes e de manuais didáticos, contribuindo, assim, para o professor ampliar sua capacidade de resolver situações imprevistas.

Se em 2009, Rezende e Ostermann já expressavam uma visão tecnicista acerca dos MPEC, num trabalho publicado em 2015, as autoras retomam essa mesma perspectiva, buscando, agora, fundamentá-la por meio de uma reflexão apoiada nas elaborações de Kuenzer (2011), que tem sua base na crítica marxista sobre os modos de produção capitalista. Essa reflexão é balizada tanto pela análise das autoras sobre a situação do ensino médio, quanto pelo que consideram necessário para a melhoria da qualidade da educação brasileira e, em particular, da educação em ciências.

A tese defendida pelas autoras é de que os MPEC são conduzidos por meio de uma perspectiva tecnicista que não considera a realidade da escola pública brasileira, privilegiando a formação docente em detrimento das questões pedagógicas e dos aspectos relacionados à área das Ciências Humanas. Ao mesmo tempo, deixa de atender o que pesquisadores como Zeichner (2008), Gatti (2010) e Arce (2001), entre outros, enfatizam como fundamental para uma formação docente: a valorização da coletividade, da solidariedade e a transformação da sociedade a partir da sala de aula. Em outras palavras, há um forte recorte ideológico e epistemológico no trabalho que busca tecer críticas tanto à formação docente, quanto aos MPEC, concebidos de acordo com orientações de natureza capitalista que pretendem reduzir essa formação a um conjunto de técnicas e metodologias de ensino.

As argumentações das autoras se desenvolvem, basicamente, por meio de uma resenha do artigo de Kuenzer (2011), ou seja, é pela voz de Kuenzer que elas pretenderam se valer do referencial marxista. Porém, a nosso ver, os elementos focalizados para problematizar o processo de formação docente não são, necessariamente, compatíveis somente com a ideologia marxista, mas sim com as visões que a literatura nacional e internacional (Marcelo, 1999; Pimenta, 2000; Zeichner, 2008; Nóvoa, 2009; Gatti, 2010, entre muitos outros) na área de formação de professores vem, há tempos, sinalizando como fundamentais para a transformação da educação básica e para a valorização social da docência. Pareceu-nos que a escolha do viés marxista para refletir sobre a formação docente se justifica pelo fato de as autoras pressuporem, já de início, um alinhamento das orientações do MPEC com a ideologia capitalista, por sua vez, atravessada pela racionalidade técnica.

Num primeiro momento, os dados utilizados pelas autoras, para sustentar a tese de que o MPEC tem o viés da racionalidade técnica, foram obtidos exclusivamente dos objetivos da proposta do MP em

Ensino de Física da UFRGS.

“Melhoria da qualificação profissional de professores de Física do nível médio e das Licenciaturas em Física ou afins, em plena atividade no sistema de ensino, em termos de conteúdos de Física, de aspectos teóricos, metodológicos e epistemológicos do ensino da Física, e do uso de novas tecnologias” (Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001).

Segundo as autoras, tais objetivos fundamentam-se na ideia de que, ao oferecer “conteúdos e trabalhando a racionalidade dos professores a partir do domínio de novos conhecimentos, o curso de MP produziria a melhoria da Educação Básica” e os problemas da escola não constituiriam a origem para a formulação do objetivo do curso (Rezende & Ostermann, 2015, p. 551). A nosso ver, essas inferências são bastante precipitadas, pois requerem das autoras um processo avaliativo que cotejasse objetivos, de um lado, e impactos e efeitos, de outro. Assim, há que se questionar a avaliação da efetividade que as autoras pretendiam fazer, sobretudo pelo fato de as inferências não se sustentarem com base em dados obtidos de uma amostra representativa dos diversos e diferentes MPEC já implementados no país, com tempo de duração suficiente para esse tipo de avaliação.

Chama também a atenção o fato de que a ordem de apresentação dos objetivos das disciplinas obrigatórias e opcionais (a formação em Física, a formação didático-pedagógica relevante ao ensino da Física, a prática docente supervisionada e a elaboração de um trabalho final de pesquisa profissional) indicaria a ordem de importância dada pelos elaboradores aos tipos de formação propostos, concluindo que o fato de a formação em Física aparecer em primeiro lugar implicaria o privilégio da “formação conteudista, típica do modelo de racionalidade técnica” (Rezende & Ostermann, 2015, p. 551). Já num segundo momento, as autoras se baseiam nos trabalhos de Schäfer e Ostermann (2013a; 2013b) para concluir sobre a controvérsia do protagonismo dos MP, no sentido de investir na melhoria da qualidade da educação de nível médio. Ao contrário, consideram que essa modalidade de formação continuada tem contribuído para o abandono desse nível de ensino pelo professor, baseadas na reafirmação de que isso ocorre “tanto pelos aspectos curriculares, que variam muito de acordo com a recontextualização da legislação em cada realidade particular, quanto pelos aspectos estruturais” (Rezende & Ostermann, 2015, p. 556).

Destaca-se que embora as autoras, em quase todo o artigo, se refiram genericamente ao MPEC como uma política de atendimento às demandas da racionalidade técnica, ao mesmo tempo, tomam o cuidado de alertar que não seria possível enquadrar todos os cursos naquelas características, pois ponderam a dependência dos cursos em face dos processos de recontextualização dos programas de pós-graduação nos quais o MP está inserido. Por esse motivo, selecionam três aspectos de ordem estrutural comum aos MPEC para sustentar sua tese: 1) o lócus da formação que não se situa na escola e, portanto, prioriza o indivíduo sem levar em conta a importância do coletivo de professores; 2) a obrigatoriedade do desenvolvimento de um produto educacional que carrega implicitamente a ideia de trazer qualidade ou solucionar os problemas da educação, e prioriza o “como ensinar”, em vez do “porquê” ou o “quê”; 3) o destino dos egressos, que abandonam a escola básica, onde se encontra a maior demanda por matrículas no Ensino Médio, e se dirigem para instituições responsáveis por apenas 1,2% do total de matrículas, como os Institutos Federais.

A nosso ver, as autoras responsabilizam o MP por atuar na contramão de orientações que buscam atender a uma nova ordem cultural. Porém, sentimos falta de uma análise mais abrangente levando em conta fatores que concretamente não têm contribuído para promover uma dinâmica colaborativa nas escolas, ou mesmo para valorizar a docência. Não nos parece que o MP seja responsável pelas dificuldades encontradas pelas escolas para promover o trabalho colaborativo: a precarização da profissão pelos baixos salários e a falta de políticas para garantir um plano de carreira compatível com as características da profissão impulsionam os professores a assumir um número excessivo de aulas, em diferentes escolas, impossibilitando, via de regra, uma atuação coletiva para enfrentar os problemas e as vicissitudes da prática docente. Também não nos parece que o MPEC, mesmo concordando com a relevância de uma orientação em acordo com as propostas inovadoras apontadas pela literatura especializada, conseguiria dar conta de uma tarefa que certamente transcende o alcance desses mestradados. Finalmente, a nosso ver, as autoras foram parciais ao não levar em conta que o processo de elaboração do produto educacional, mesmo numa situação na qual o professor estaria reproduzindo algo

em vez de cria-lo, pode contribuir para que ele experimente um desafio e se desenvolva profissionalmente.

Frente a essas ponderações, caberiam alguns questionamentos: **existe uma meta clara e consensual para a formação continuada pretendida pelo MP? Até que ponto uma experiência de pesquisa daria conta de contribuir efetivamente para essa meta? Até que ponto e em que condições contextuais a racionalidade técnica pode ser considerada como um obstáculo para o desenvolvimento profissional dos professores que participam dos cursos de MP?**

Para além dessas questões controversas, que põe em evidência a efetividade do MPEC, outros artigos focalizam aspectos de natureza estrutural dos cursos oferecidos desde sua criação e que também podem contribuir para refletir e avaliar sua efetividade.

Borges (2005) se propõe a apresentar uma reflexão sobre o papel do MP quanto às competências docentes em um formato de artigo teórico. No entanto, a proposta do artigo não é concretizada na estrutura e no conteúdo do texto. Ao longo de sete páginas, o autor traz várias citações diretas e longas de referenciais teóricos clássicos, como César Coll, Ana Maria Pessoa de Carvalho, Daniel Gil-Pérez, para apresentar considerações sobre a área de ensino de ciências e as competências do professor de ciências. Com base nisso, o autor (Borges, 2005, p. 14-15) passa a apresentar os objetivos e as características do MP sem especificar se está se referindo a um curso específico ou ao MP de modo geral.

- *objetivos pretendidos: gerar novos procedimentos e produzir conhecimento sobre o uso da tecnologia no ensino de Ciências e Matemática; outra forma de definir objetivos poderá ter sua justificativa em problemas de construção de conhecimento já identificados por pesquisas como SAEB [...]*
- *sujeitos da aprendizagem: professores dos ensinos fundamental e médio, possuidores de uma licenciatura e professores que atuam na formação de outros professores que trazem vivência própria que deve ser respeitada mesmo que eventualmente precise ser modificada [...]*
- *natureza do conteúdo: ciências básicas, Física e Matemática, informática, produção de software, uso de software livre, história da ciência e da educação, teorias de aprendizagem, metodologia do ensino, o laboratório didático, gestão da escola e gestão da tecnologia na escola; conteúdos científicos que se constituem de princípios, conceitos, informações relacionados por operações de classificação, de causa e efeito, negação, correlação, implicação, entre outras [...]*
- *duração: o elemento duração da atividade é de difícil e complexa definição pois deve ser a resultante “ótima” da disponibilidade de tempo do professor e do aluno para permanecer no local de estudo e o tempo necessário para a apresentação, discussão e avaliação do conteúdo e das linguagens (recursos tecnológicos) utilizados [...]*
- *contexto: o de um curso de mestrado profissional realizado dentro de um grande centro tecnológico onde se realiza pesquisa e educação tecnológica.*

No final do texto, o autor ainda defende a especificidade do MPEC: esse programa poderia "levar ao professor os avanços tecnológicos disponíveis no mundo em que vive e trabalha, mas também familiarizá-lo com sua utilização e estimular a inovação educacional a partir do uso destes recursos" (Borges, 2005, p. 17). Não é possível compreender em que contexto sua reflexão se insere, pois, apesar de parecer específica sobre um curso, ela se apresenta como uma proposta geral para o MP. Em nosso entendimento, ela não contemplaria a diversidade de propostas formativas e programas de pós-graduação que oferecem o MPEC. Além disso, apesar de adotar o formato de um artigo científico e se apresentar como uma reflexão, entendemos que sua contribuição se aproxima mais de um artigo de opinião.

Moreira e Nardi, no artigo de 2009, apresentam um conjunto de orientações que pretende contribuir para a implantação do MP na área de Ensino de Ciências e Matemática, em função do crescimento dessa modalidade de pós-graduação no país naquela ocasião. Nessa perspectiva, trazem orientações e esclarecimentos que buscam contribuir para a implementação dos cursos com relação à estrutura curricular, à definição de produção técnica e, até mesmo, de identidade. Informam os autores que a natureza dos cursos deve ser bastante flexível, pois podem ser tanto em disciplinas específicas, como em disciplinas afins, porém sempre vinculados a uma Instituição de Ensino Superior, e prioritariamente voltado para

professores em serviço. Para atender a este último aspecto, sugerem um curso com duração de 36 meses para que o professor não abandone suas atividades docentes. Além disso, também respeitando o fato de que os professores estarão em serviço, as atividades didáticas podem se concentrar em um ou dois dias da semana ou no período de férias.

Com relação às disciplinas de conteúdo, os autores informam que elas compõem entre 30 a 50% da carga horária total do curso, na categoria de disciplinas obrigatórias em Ciências ou Matemática com enfoque didático, isto é, direcionadas ao ensino, enfatizando a conceitualização, a fenomenologia e a transposição didática. Já as disciplinas de natureza pedagógica e epistemológica devem ser oferecidas de modo equilibrado e articulado com as de conteúdos específicos. Requerem uma focalização na aprendizagem, na natureza do conhecimento, nas novas abordagens ao ensino, subsidiando a elaboração de estratégias e recursos instrucionais inovadores a serem implementados em sala de aula.

Ainda com relação a esse artigo, os autores (Moreira & Nardi, 2009) referem-se à obrigatoriedade do acompanhamento *in loco* por parte do orientador da prática profissional do mestrando. Consideram esse acompanhamento "um espaço para que o orientador vá à escola, conheça o local de trabalho do orientando e acompanhe a implementação da proposta que gerará o trabalho de conclusão" (Moreira & Nardi, 2009, p. 3). Sem dúvida, este acompanhamento poderia ser uma contribuição muito valiosa do ponto de vista do desenvolvimento profissional do orientador, que teria oportunidade de interagir com a escola, conhecer suas dinâmicas e, possivelmente, ter melhores condições para promover iniciativas originais e estimular o mestrando a criar e transformar significados de suas práticas educativas. No entanto, não temos certeza de que os docentes que assumem os MP já conseguiram ou estão conseguindo realizar um acompanhamento dessa natureza.

De modo geral, questões relacionadas à estrutura dos cursos de MPEC não se apresentam tão controversas quanto aquelas que destacam questões relacionadas à efetividade desses cursos, como nossa análise revelou. Os artigos que se referem à estrutura curricular consideram a relevância de se contemplar uma formação científica e pedagógica direcionada ao ensino de conteúdos específicos e à gestão da sala de aula. Todos também concordam que os mestrandos devem ser professores do ensino fundamental ou médio e que a elaboração de um produto educacional é uma meta inegociável no processo formativo. No entanto, como veremos adiante, persistem controvérsias quanto a outros aspectos que constituem a estrutura dos cursos de MPEC.

O artigo de Rôças *et al.* (2011) tem uma característica essencialmente descritiva na medida em que relata a história e a configuração atual de um curso de MP na baixada Fluminense, criado pelo Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ), com sede em Nilópolis. O curso possui duas linhas de pesquisa: Formação de professores de ciências e Processos de ensino e aprendizagem e produção de material didático para o Ensino de ciências. Apresenta ainda uma natureza interdisciplinar, tendo como objetivo propiciar aos mestrandos: "1) aprofundar os conhecimentos adquiridos na graduação; 2) aprimorar capacidades criadoras e técnico profissionais; e 3) desenvolver a competência científica, contribuindo para a formação de docentes e pesquisadores" (Rôças *et al.*, 2011, p. 7). Afirmam os autores que o curso tem como meta melhorar a qualificação profissional de professores interessados em Educação em Ciências nos diferentes níveis de ensino em termos de conteúdos, aspectos teóricos, metodológicos, éticos e epistemológicos da educação científica e do uso de novas tecnologias. A estrutura curricular, com duração prevista para dois anos, organiza-se por meio de disciplinas, elaboração de dissertação e prática docente supervisionada. As disciplinas concentram-se em dois blocos: um núcleo comum que compreende disciplinas de natureza didático-pedagógica oferecidas a todas as áreas do curso e um núcleo específico que contempla disciplinas das áreas específicas, enfatizando a conceitualização, a fenomenologia e a transposição didática. Consideram os autores que esse MP, desde sua criação, tem se mostrado comprometido com a formação do "mestrando trabalhador, com as questões que cercam a sua condição de professor, com todas as suas dificuldades de tempo, deslocamento, falta de bolsa de estudo, riqueza de exemplos e de vontade de resgatar o seu papel na sociedade, entre tantas outras situações" (Rôças *et al.*, 2011, p. 11).

O MP em Astronomia da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), apresentado no artigo de Martin e Pereira (2014), constitui-se num exemplo de curso que busca seguir boa parte das orientações citadas por Moreira e Nardi (2009) para sua própria estruturação e para os conteúdos abordados. As

disciplinas são igualmente divididas entre as pedagógicas, as de ensino de astronomia e as específicas de astronomia concentradas em dois dias da semana. O curso tem duração de 24 meses e dele participam professores dos Ensinos Fundamental, Médio (Física, Química, Matemática, Biologia, Geografia e História) e Superior (licenciaturas e Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia), todos em exercício. Afirmam os autores que o curso pretende desenvolver junto aos professores "uma visão sólida e abrangente da Astronomia (teoria e prática observacional) relacionada a seu ensino e aprendizagem, assim como instrumentos que lhes permitam ligar esses conhecimentos à docência e atividades científicas" (Martin & Pereira, 2014, p. 613). Parece-nos, entretanto, que em termos de desenvolvimento profissional docente, a principal preocupação do curso reside em fornecer aos professores, sobretudo, conhecimentos de Astronomia, pois argumentam que tais conhecimentos não fizeram parte da formação acadêmica. Além disso, ao se concentrar "na ampliação da base conceitual dos mestrandos, introduzindo novas ideias e formulações, e apresentando temas correntes da Astronomia para uma atualização científica" (Martin & Pereira, 2014, p. 613), o curso parece partir do pressuposto de que esse conhecimento, aliado a algumas metodologias de ensino, será suficiente para o professor desenvolver a temática da astronomia em sala de aula.

Cabe destacar que este artigo de Martin e Pereira (2014) não se propôs a ser analítico, mas apenas a apresentar a proposta e a estrutura desse programa específico, bem como delinear quais eram os trabalhos que vinham sendo desenvolvidos até aquele momento: análise de livros didáticos em conteúdos relacionados à astronomia; ensino de astronomia em ambientes virtuais; relações entre astronomia e geometria; as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no ensino de astronomia; divulgação científica em astronomia; kits experimentais para o ensino de astronomia e elaboração de material didático ou paradidático para o ensino de astronomia.

Nascimento (2013) descreve algumas características acerca da implementação do MP em Ensino de Física, que ocorreu em rede a partir desse mesmo ano. Os MP regionais, particularmente na área de Ensino de Física, passaram por uma mudança significativa com a criação do Mestrado Profissional Nacional em Ensino de Física (MPNEF) da Sociedade Brasileira de Física (SBF). De fato, a continuidade daqueles mestrados ficou, em grande parte, condicionada a sua integração em algum polo do MPNEF, sobretudo porque somente assim os professores participantes podem ter maiores chances de receber bolsa de estudo.

Nesse artigo, Nascimento (2013) destaca os seguintes aspectos: particularidades do primeiro edital de seleção, número e distribuição dos polos no território nacional, a adesão dos professores aos polos; as áreas de concentração, nas quais o programa se apoiava: 1. Física no Ensino Fundamental; 2. Física no Ensino Médio; 3. Processos de Ensino e Aprendizagem e 4. Novas Tecnologias no Ensino de Física. Foram oferecidas 400 bolsas nessa primeira turma de 2013. Do ponto de vista curricular, Nascimento (2013, p. 262) considera que "o projeto seguiu a tradição instituída nos programas de mestrado profissional mais consolidados, apresentando certa flexibilização nos programas curriculares [...]" e remete a centralidade ao conteúdo técnico-científico com foco conceitual e fenomenológico nos campos da Termodinâmica, Mecânica Quântica, Eletromagnetismo, Mecânica Estatística, Epistemologia das Ciências e Psicologia da Aprendizagem. O artigo, no entanto, se limita a informar as disciplinas previstas para o MPNEF, mas não problematiza sua pertinência em termos de possíveis efeitos no desenvolvimento profissional docente.

O texto de Nascimento, Batista e Cardoso (2015), já citado, focaliza sete cursos de MP, criados entre 2002 e 2013, sendo cinco em Ensino de Física e dois em Astronomia, com a intenção de traçar um panorama dos MPs em ensino de Física no Brasil. Nesse contexto, apresentam a maneira pela qual esses mestrados organizam suas disciplinas, classificadas pelas autoras como sendo de cunho pedagógico e de ensino de física, embora não explicitem os elementos que extraíram das ementas das disciplinas para realizar essa classificação. Com base na análise textual dessas ementas, as autoras concluem que o conjunto das disciplinas não é padronizado, conjecturando isso ao fato de que as diferentes coordenações estruturam suas grades em acordo com parâmetros próprios. De fato, a conclusão nos parece bastante previsível, até porque as diretrizes para implementação dessa modalidade de pós-graduação são gerais, permitindo aos cursos um nível razoável de flexibilização dos conteúdos disciplinares. As autoras relatam, ainda, que a proporcionalidade entre disciplinas sobre conhecimentos pedagógicos e conhecimentos de ensino de física, também varia, sendo que algumas instituições ofertam mais conhecimentos pedagógicos, outras oferecem conhecimentos pedagógicos e conhecimentos de ensino de Física de forma mais ou

menos equilibrada e outras, ainda, mais conhecimentos em ensino de Física.

Embora, como mencionado, os artigos concordem que disciplinas sobre conteúdos específicos e disciplinas de cunho pedagógicos devam fazer parte do conjunto das disciplinas oferecidas pelos MPEC, há controvérsias quanto ao peso que essas disciplinas deveriam ter nos cursos, bem como aos seus possíveis efeitos. A nosso ver, há que se destacar as diferentes potencialidades dessas disciplinas quanto a sua efetividade na formação de professores. Assim, parece-nos que disciplinas de conteúdos científicos clássicos ou educacionais mais avançadas correm o risco de não ter uma relação direta e sistemática com a sala de aula do professor. Neste caso, apenas professores que já possuem boa formação e segurança em relação a sua capacidade de aprender poderão aproveitar essas disciplinas. As disciplinas que dizem respeito, em particular, à Física Moderna e Contemporânea, embora mais difíceis de se relacionarem com a sala de aula do professor, podem, em contrapartida, contribuir para o desenvolvimento do produto educacional e para atualização dos conhecimentos da área específica em que o professor atua. Disciplinas desenvolvidas de maneira a fazer referência sistemática à sala de aula do professor podem ser apreciadas por um bom número de professores e, muitas vezes, auxiliam na introdução de modificações, podendo contribuir para a atualização pedagógica e para a gestão da sala de aula. Finalmente, disciplinas que se propõem a abordar novas tecnologias de informação e comunicação, geralmente desconhecidas pelos professores, muitas vezes auxiliam na escolha e no desenvolvimento do produto educacional e podem ampliar o repertório do professor em termos de estratégias didáticas que favoreçam a aprendizagem. Ou seja, a diversidade de propósitos das disciplinas que podem ser desenvolvidas nos cursos de MPs nos convida a refletir sobre a maneira pela qual elas poderiam se articular em face da meta a se alcançar em relação à formação continuada dos professores de ciências, inclusive tendo em vista as necessidades regionais.

Ainda com relação à especificidade dos cursos de MP, apenas um dos artigos problematiza a pertinência dos produtos educacionais em relação às características particulares dos MP em contraposição aos MA. Os outros artigos que focalizam a natureza desses produtos se limitam a descrever a variedade dos trabalhos produzidos em diferentes cursos.

Nascimento, Batista e Cardoso (2015) elegem um MPEC, que possui uma linha específica em Ensino de Física, para conhecer os produtos elaborados pelos participantes. Foram classificados 41 trabalhos entre os anos de 2010 e 2013, dos quais oito foram considerados estudo de caso, 29 desenvolvimentos de materiais didáticos e instrucionais e quatro dissertações, revisão sistemática e aprofundada da literatura. Ainda dentre esses 41 trabalhos, as autoras analisaram 24 dos produtos publicados no *site* da instituição, entre guias de orientação para professores, sequências didáticas, cartilhas, roteiros experimentais, DVDs com simulações e minicurso para formação de professores. Com relação aos produtos, Nascimento, Batista e Cardoso (2015) se limitam a afirmar que eles se justificam apenas com base nas diretrizes curriculares nacionais ou nas matrizes avaliativas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e que destacam, do ponto de vista epistemológico, referenciais socioconstrutivistas.

O artigo de Bisognin (2013) buscou analisar produtos educacionais elaborados no curso de MP em Ensino de Física e Ensino de Matemática da UNIFRA, entre 2004 e 2014. A autora se propôs a inventariar e analisar produções que buscavam apresentar propostas nos diversos formatos de produtos educacionais. Dentre as propostas encontradas, damos destaque àquelas relacionadas ao ensino de Física (as outras são ligadas ao ensino de Matemática) que, em grande parte, foram baseadas nos Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov e Angotti, versando sobre diversos temas da Física, como resistência elétrica, hidrostática, astronomia etc. Cabe destacar também as atividades com o uso de hipertexto, animação e simulação, bem como modelos didáticos, analogias e o uso de TICs. Foi afirmado pela autora que essas propostas, fruto de pesquisas realizadas pelos mestrandos participantes da formação continuada em nível de pós-graduação, foram testadas em sala de aula com eficácia, porém não há a apresentação de nenhum indicio que nos permita identificar tal afirmação. Em linhas gerais, notamos que o trabalho se limitou a apresentar um levantamento dos produtos educacionais, categorizando as produções quanto à metodologia de ensino e aos recursos utilizados. Por meio de tabelas, a autora apresentou os títulos dos produtos em cada categoria e explicitou as referências teóricas utilizadas pelos mestrandos, limitando-se a isso como análise dos trabalhos.

Latini *et al.* (2011) apresentam uma análise de alguns produtos elaborados no MP do Centro

Universitário Plínio Leite, tornando-se o primeiro trabalho nessa perspectiva. Os autores justificam a análise no contexto do debate entre os que caracterizam a diferença entre MA e MP como sendo entre pesquisa e aplicação e os que sustentam o caráter de pesquisa, mesmo em campos diferentes, de ambos os mestrados. Em sua análise, Latini *et al.* consideram que os trabalhos transitam neste último âmbito, qual seja, o da produção de conhecimento.

“Em termos de produção de conhecimento, podemos dizer que as pesquisas realizadas no MP têm como característica o fato de serem engendradas a partir de uma perspectiva ‘de dentro’ do contexto analisado. Tal perspectiva, por sua vez, pode (e deve) contribuir com o conhecimento produzido a partir de um olhar mais distanciado, ‘de fora’, como o produzido pelo mestrado acadêmico, estabelecendo com este uma relação de complementariedade. Desse modo, as pesquisas no MP podem ser encaradas como resultado de um conhecimento produzido a partir de uma articulação entre teoria e prática”. (Latini et al., 2011, p. 47)

Para realizar a análise, foi estabelecido um roteiro com o propósito de verificar: a) se o produto contribuiu para a prática profissional de outros; b) se o produto promoveu uma articulação entre o saber acadêmico e os diversos setores da sociedade, visando aspectos de melhoria das condições de vida; c) se um dos objetivos da área de ensino de ciências era atendido na concepção do projeto. A conclusão dessa análise é bastante diferenciada daquela expressa em trabalhos de outros pesquisadores como se pôde observar. Os artigos de Ostermann e Rezende (2009; 2015), bem como os de Nascimento (2013) e Tocaundo *et al.* (2015), mostraram-se enfáticos ao apregoar a visão de que os MPECs são desenvolvidos na esteira de uma racionalidade técnica. Nota-se, no entanto, que essa não é uma visão hegemônica entre os pesquisadores da área e, desse modo, merece ser problematizada, inclusive, com base em critérios que nos permitam olhar para essa modalidade de pós-graduação de uma forma mais arejada e menos rotulada.

“A ênfase que vem sendo dada configura um discurso crítico para o MP e, também, para a Área de Ensino de Ciências. Pois aproxima o MP das questões sociais e não apenas da capacitação para o Mercado de Trabalho e possibilita que a área se aproprie de objetos de estudo para além das metodologias de ensino e da formação do conhecimento científico apenas nas áreas de Física, Química e Biologia. Essas inovações aproximam a área das discussões acerca da interdisciplinaridade, já que essa pode ser definida como sendo a articulação entre saberes e, também, entre o saber acadêmico-científico e os diversos setores da população.” (Latini et al., 2011, p. 56)

Silva e Schirlo (2014) apresentam reflexões sobre a estrutura do MP em Ensino de Ciência e Tecnologia ofertado pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e analisam uma dezena de produtos educacionais elaborados pelos professores participantes do curso. Em particular, procuram deixar explícita a contribuição da pesquisa aos objetivos do MP.

*“- Desenvolver reflexões que envolvam o processo ensino-aprendizagem, resultando no desenvolvimento de perspectivas pedagógicas que possam auxiliar os docentes em sua formação/atuação no processo educacional.
- Contribuir para o ensino-aprendizagem dos diversos saberes com investigações e reflexões acerca dos fundamentos epistemológicos, sociais e culturais do saber escolar e do conhecimento científico e tecnológico.
- Investigar a utilização de materiais didáticos diversos [...], bem como as chamadas novas tecnologias [...] na construção de saberes escolares para o ensino/aprendizagem.
- Investigar como os diferentes espaços (salas de aula, laboratórios, centros e museus de ciência) influenciam na elaboração dos saberes escolares”.* (Silva & Schirlo, 2014, p. 120).

Segundo Silva e Schirlo (2014), a análise dos produtos educacionais apresentados (cadernos pedagógicos, textos de apoio, manuais didáticos e livros) revela a articulação entre as várias atividades do MP, visando o sucesso da prática docente e o compromisso com a difusão do conhecimento e a constante

elaboração da pesquisa.

Niezer *et al.* (2015) também analisam os produtos educacionais dos professores do curso de MP da UTFPR. Eles classificam os 68 produtos elaborados entre 2009 e 2013 nas dimensões: *ano de produção* (o ano de 2012 com mais produtos), *disciplina* (a matemática como a mais produtiva), *nível de ensino* (o Fundamental mais envolvido), *produto* (com guias didáticos e/ou cadernos pedagógicos em larga maioria). Apesar de os autores sustentarem que a análise não avança na avaliação da relação entre as produções e as diretrizes apontadas,

“[...] o professor da escola básica pode ser concebido como investigador sobre temáticas e problemáticas relativas às práticas de ensinar e aprender, por isso torna-se um pesquisador capaz de utilizar criticamente seu saber acadêmico como instrumento de compreensão, problematização e transformação de sua atividade docente [...] o produto final visa integrar teoria e prática, possibilitando a aproximação entre a produção científica e o desenvolvimento de tecnologia e inovação”. (Niezer *et al.*, 2015, p. 3-4)

Em síntese, com relação aos trabalhos de conclusão de curso, os pesquisadores que se debruçam sobre a temática do MPEC têm tido muito mais a preocupação de divulgar as produções dos diversos cursos em relação à natureza dos produtos educacionais do que analisar seus potenciais efeitos ou contribuições ao desenvolvimento profissional dos mestrandos.

O Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e o desenvolvimento profissional docente

Nesta categoria, reunimos nove artigos, sendo dois publicados na *Revista Ciência e Educação* (Ostermann & Ricci, 2004; Ostermann, Prado, & Ricci, 2008); dois na *Revista Polyphonia* (Oliveira *et al.*, 2014; Curi & Amaral, 2013); dois na *Revista Brasileira de Pós-Graduação* (Araújo & Amaral, 2006; Santos *et al.*, 2012); um na *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* (Schäfer & Ostermann, 2013a), um no *Caderno Brasileiro de Ensino de Física* (Vital & Guerra, 2014) e outro na *Revista Ensaio* (Schäfer & Ostermann, 2013b). Esses artigos têm em comum o fato de destacar possíveis contribuições dos mestrados profissionais para a formação de professores de ciências. De modo geral, essas contribuições são descritas com base em diferentes aspectos que compõem o repertório de saberes profissionais docentes.

Essa temática não poderia deixar de estar presente entre os artigos que tratam de questões relativas aos cursos de MP, até porque o movimento de profissionalização do ensino, no Brasil, data da década de 70. Assim, há muitos anos, pesquisadores da área de Ensino de Ciências e de Educação, em consonância com a produção internacional, passam a insistir na constituição de um repertório de conhecimentos profissionais para o ensino. Os estudos que desde então vêm sendo desenvolvidos nessa perspectiva carregam uma visão sobre a profissão docente que, ao reconhecer sua complexidade, busca superar a ideia de que basta seguir determinado protocolo técnico para alcançar uma prática exitosa.

Se concordarmos com a perspectiva da docência como uma profissão complexa, não podemos deixar de questionar as condições favoráveis para que os professores desenvolvam e adquiram, em sentido amplo, saberes, conhecimentos e competências típicos da profissão. Não nos parece que a prática da profissão em circunstâncias isoladas venha a favorecer a aprendizagem ou o desenvolvimento de saberes e conhecimentos considerados importantes pela literatura. Em outras palavras, para um professor se desenvolver profissionalmente, é fundamental participar de um contexto que problematize sua prática, exercite sua capacidade reflexiva e proporcione consciência do seu fazer pedagógico, inclusive, orientando-o a favor da aprendizagem dos estudantes. Nos parece que o MPEC vem justamente buscando configurar um contexto dessa natureza. Assumindo tal perspectiva, a sistematização que realizamos dentro desta categoria buscou inferir, com base nos elementos destacados nos artigos, implicados com as contribuições e com os impactos de cursos de MPEC, possibilidades de desenvolvimento profissional. Como pode ser testemunhado junto à literatura especializada, o conceito de desenvolvimento profissional é bastante amplo e possui diferentes definições que, por sua vez, abrangem uma variedade de saberes, competências ou habilidades. Desse modo, consideramos necessário estabelecer parâmetros ou dimensões que pudessem balizar nossa sistematização sobre as análises empreendidas pelos autores acerca das contribuições dos cursos de MP para a formação continuada de professores.

Fundamentados em uma concepção de desenvolvimento profissional que o concebe como um processo no qual a produção de novos saberes **se efetiva com base no diálogo com os vários interlocutores** que interferem na atividade docente, pudemos estabelecer um esquema de análise com o potencial de caracterizar o desenvolvimento profissional docente por meio de um conjunto de dimensões. Na medida em que os professores se desenvolvessem no âmbito dessas dimensões, seriam contemplados os diferentes saberes do repertório de conhecimentos próprios da profissão docente (Ponte, 1998; Perrenoud, 2000; Day, 2001).

Assim, um dos diálogos que o professor precisa estabelecer para seu desenvolvimento profissional é com a **academia**. É por meio desse diálogo que tem a possibilidade de se aprofundar no âmbito de duas dimensões: a da **atualização dos conhecimentos científicos** e a dos **conhecimentos pedagógicos**. A primeira dimensão se refere ao investimento do professor no aprofundamento de conteúdos científicos específicos. Implica em sua participação em contextos formativos que focalizem a aquisição e a atualização na disciplina que leciona, bem como as inter-relações da Ciência com outras áreas do conhecimento. Inclui conhecimentos que, de certa maneira, circunscrevem a Ciência, que não necessariamente fazem parte do currículo a ser ensinado, mas compõem o repertório de conhecimentos das Ciências, tais como História, Filosofia e Sociologia da Ciência, aplicações tecnológicas da Ciência, descobertas recentes da Ciência etc. A dimensão **atualização nos conhecimentos pedagógicos** abrange conhecimentos alcançados pelos professores acerca dos avanços na área de Educação e de Ensino de Ciências. Envolve estudos, por parte do professor, sobre abordagens alternativas para o ensino de Ciências, por exemplo, experimentação, História, Filosofia e Sociologia da Ciência, perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, problematização e contextualização, resolução de problemas, ensino por investigação, uso das novas Tecnologias de Informação e Comunicação etc. Relaciona-se ao conhecimento e ao aperfeiçoamento do professor sobre o currículo da disciplina que leciona, bem como suas relações com outras áreas do saber. Envolve também atividades realizadas pelo professor, como análise e produção de materiais didáticos, e o conhecimento de iniciativas e práticas inovadoras implementadas em escolas.

O diálogo estabelecido com a **Escola**, envolvendo a escuta e a organização dos alunos, tem como resultado o planejamento do ensino e o aprimoramento da relação afetiva com eles. Neste diálogo também tem lugar a escuta e a organização das atividades promovidas pelos colegas e coordenadores da escola, que resultam em amadurecimento grupal e de gestão escolar. A partir daí, definimos três dimensões: **organização e condução do ensino; sustentação da aprendizagem dos alunos e participação na gestão escolar**. O engajamento do professor na atualização de suas práticas de ensino, seja por meio da implementação de metodologias de ensino diversificadas ou pela realização de experiências didáticas envolvendo docência compartilhada, refere-se à dimensão **organização e condução do ensino**. Professores desenvolvem-se nessa dimensão quando refletem constantemente sobre sua própria prática, quando consideram as representações prévias e os diferentes níveis de aprendizagem dos estudantes em sua atuação em sala de aula.

A dimensão que denominamos **sustentação da aprendizagem dos alunos** não se incorpora na dimensão anterior, pois se caracteriza por elementos da prática docente fortemente relacionados ao processo de aprendizagem e menos ao de ensino. A sustentação da aprendizagem por parte do professor implica numa atuação na qual ele se coloca como porta-voz da cultura científica, por um lado, mas por outro mantém um acompanhamento da ação pedagógica, no sentido de zelar pelo esforço do estudante em seu processo de aprendizagem. Requer do professor que ele reconheça no aluno sua potencialidade criativa e invista em sua capacidade e direito de autoria em pensamento e ação, procurando respeitar, inclusive, suas demandas. A dimensão **participação na gestão escolar** envolve o engajamento do professor na gestão escolar. Essa dimensão busca dar conta de ações concretas que o professor realiza de forma regular no sentido de sua participação na vida institucional da escola.

O diálogo que o professor estabelece **consigo mesmo** envolve a escuta e a organização de sua prática, como também as projeções futuras em relação à própria carreira. Definimos, então, duas outras dimensões: **investigação sobre a própria prática e planejamento da carreira profissional**. Professores que interagem com contextos de desenvolvimento profissional, os quais criam condições de gerar conhecimento local, teorizando sobre a própria prática num movimento de reflexão crítica e ação, têm a possibilidade de se desenvolver na dimensão **investigação sobre a própria prática**. Engloba ações relacionadas à revisão de métodos, estratégias e rotinas de trabalho, participação em grupos colaborativos de professores, participação em grupos de pesquisa acadêmica etc. A dimensão **planejamento da carreira**

profissional envolve todas as ações do professor que complementem a própria formação, seja ela formal ou não. A participação em cursos, em congressos e seminários científicos, em projetos da Secretaria de Educação, em iniciativas de valorização social e econômica da profissão (sindicato dos professores, movimentos sociais) são indícios de desenvolvimento profissional nessa dimensão.

Finalmente, o diálogo que se estabelece com a **sociedade** envolve a escuta e a organização das iniciativas promovidas pelas autoridades educacionais e cíveis, bem como de todas as instituições que promovem a justiça social. Compatível com essa perspectiva definimos a dimensão **participação na responsabilidade social**. Ela envolve o engajamento social e político do professor na transformação da sociedade, por meio de sua aproximação com instâncias que buscam promover a justiça social. Implica no reconhecimento, por parte do professor, de que suas escolhas ou decisões cotidianas, inclusive aquelas da sala de aula, estão ligadas a eixos de continuidade ou de mudança, transformação e resistência.

Cabe destacar que a organização das dimensões propostas, tendo como referência não apenas a sistematização das orientações previstas pela literatura, mas sobretudo uma fundamentação a partir dos diálogos com aqueles interlocutores que intervêm em processos de desenvolvimento profissional, representa, por um lado, uma forma de tornar ainda mais evidente a complexidade do ofício docente e, por outro, uma nova contribuição para o campo, de modo a eliminá-lo a partir de um determinado ponto de vista.

Inicialmente, apresentamos dois artigos (Ostermann & Ricci, 2004 e Ostermann; Prado, & Ricci, 2008) que analisaram disciplinas de conteúdo específico integrantes da estrutura curricular do programa de MP da UFRGS. Ambos foram escritos pelos mesmos autores, sendo um de autoria de Ostermann e Ricci, publicado em 2004, e outro escrito em coautoria com Prado.

O artigo de 2004 traz resultados sobre a aprendizagem de noções básicas sobre Mecânica Quântica (MQ) de professores de Física de Ensino Médio que participaram, no ano de 2002, da disciplina “Tópicos de Física Moderna e Contemporânea I”, oferecida no curso de MP em Ensino de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). A disciplina foi desenvolvida por meio de uma unidade didática organizada em três partes, conceitual, formal e de aplicações, sendo este artigo dedicado ao estudo da unidade conceitual.

Para avaliar a aprendizagem dos professores, os autores se valeram de um instrumento de pesquisa constituído de três partes: uma primeira com seis questões abertas extraídas ou adaptadas de artigos de pesquisa em ensino de Física, para que o professor pudesse se expressar livremente e fornecer indícios sobre sua visão acerca de aspectos essenciais da MQ. A segunda parte foi constituída por questões objetivas retiradas de vestibulares, exames nacionais e artigos de pesquisa em ensino de Física, com a finalidade de verificar se os professores estavam aptos a ensinar conteúdos básicos de MQ a alunos de Ensino Médio, bem como detectar possíveis lacunas na formação de graduação dos professores acerca de conteúdos de MQ abordados no “Provão” do MEC (3 questões). Finalmente, a terceira parte foi elaborada com 20 afirmativas do tipo escala Likert, inspiradas e adaptadas de outros artigos de pesquisa que visavam o levantamento de concepções de estudantes sobre MQ. O principal foco do artigo foi apresentar os resultados referentes apenas à análise das respostas à primeira parte do instrumento, pois, segundo os autores, faziam referência especificamente à abordagem utilizada na unidade didática conceitual.

A primeira parte do instrumento foi utilizada tanto como pré-teste, quanto pós-teste. Afirmam os autores que o pré-teste revelou lacunas significativas dos professores em relação a aspectos conceituais de MQ. Foi observado, entre outros aspectos, que vários professores consideravam os objetos quânticos como necessariamente relativísticos, por exemplo. O pós-teste, por sua vez, revelou uma significativa melhora na compreensão desses mesmos aspectos conceituais da MQ, sendo que apenas dois professores continuaram a associar objetos quânticos com movimento relativístico. Foram percebidos vários avanços na compreensão dos professores, pois a maioria passou a caracterizar os objetos quânticos e diferenciá-los dos clássicos, bem como demonstraram uma compreensão maior sobre a natureza quântica do fóton do que uma mera resposta do tipo clichê, como aparecia com frequência nas respostas iniciais. Em síntese, concluem os autores que houve mudanças nas concepções dos professores em consequência da abordagem conceitual desenvolvida na disciplina.

Numa perspectiva semelhante, o segundo artigo apresenta um estudo sobre a evolução conceitual acerca do fenômeno de interferência quântica de 14 professores de Ensino Médio que participaram em 2005 da mesma disciplina focalizada no artigo anterior – “Tópicos de Física Moderna e Contemporânea I” –, desenvolvida em acordo com uma abordagem da Física Quântica (FQ) baseada em experimentos virtuais e no desenvolvimento de um *software* livre, do tipo “bancada virtual”. O estudo foi realizado a partir de dois instrumentos especialmente elaborados para a pesquisa: um questionário inicial com 17 questões abertas, aplicado na primeira aula, e outro questionário, com 15 questões de FQ como última atividade da disciplina, abordando os principais temas discutidos, com especial ênfase nos resultados dos experimentos virtuais. Neste artigo, os autores analisaram parte das questões propostas, tanto no questionário inicial como no final, para atender de modo mais específico aquelas que se relacionavam ao fenômeno de interferência quântica e aquelas que abordavam aspectos da óptica ondulatória, considerados pelos autores como cruciais para o entendimento da FQ.

A análise das respostas ao questionário inicial revelou que os professores não tinham domínio seguro da fenomenologia, pois foi possível constatar que mesmo a fenomenologia da Física Clássica (em particular o paradigma ondulatório) era pouco dominada pelos professores, de modo geral. No entanto, as respostas analisadas no questionário final apresentaram um número de acertos sempre maior que o número de respostas erradas ou de itens não respondidos. Concluem os autores que os professores, ao contrário do que ocorreu no questionário inicial, “demonstraram domínio incomparavelmente melhor do fenômeno ondulatório, da dualidade onda-partícula e da consequente superposição de estados na MQ” (Ostermann, Prado, & Ricci, 2008, p. 51). Nesse sentido, o trabalho evidencia que os professores alcançaram uma evolução conceitual em tópicos introdutórios de FQ e atribuem tal evolução ao grande potencial do *software* utilizado, no sentido de promover a aprendizagem da interferometria quântica.

A nosso ver, os dois trabalhos focalizam mudanças na aprendizagem dos professores quanto ao aumento por eles alcançado em relação ao domínio de conteúdos específicos que fazem parte do repertório conceitual necessário para a prática do ofício. Assim, consideramos que, em face das estratégias didáticas desenvolvidas em uma das disciplinas do MP focalizado, os professores puderam desenvolver-se profissionalmente. Há que se considerar, portanto, o desenvolvimento profissional, nesse caso, no âmbito da **atualização nos conhecimentos científicos**. O artigo não se propôs a trazer informações quanto às possíveis formas com que os professores tornaram esses conteúdos acessíveis aos alunos. Ou seja, não trouxe informações quanto à relação entre o avanço em termos do domínio de um conteúdo e o aprimoramento no exercício do conhecimento pedagógico do conteúdo.

Vital e Guerra (2014) compartilham o resultado de uma investigação por eles realizada sobre propostas pedagógicas em que a Natureza da Ciência (NdC) foi abordada por professores de Física egressos de cursos de MP, constituindo-se nos produtos educacionais previstos por esses cursos. Para isso, analisaram 12 dissertações produzidas em três programas de MPEC. As propostas privilegiavam a História e a Filosofia da Ciência como o caminho para se trabalhar em sala de aula, de modo a garantir, segundo os autores, a aprendizagem de conhecimentos científicos. As análises foram realizadas com base na metodologia de Análise de Conteúdo, a partir de duas categorias definidas de acordo com os objetivos propostos para a inserção da NdC no ensino de Física: 1) o diálogo entre referenciais teóricos e estratégias didáticas utilizadas; 2) estratégias didáticas utilizadas, resultados obtidos e obstáculos encontrados pelos autores das dissertações na implementação das propostas.

Os resultados obtidos evidenciaram, segundo os autores do artigo, que os objetivos explicitados pelos professores para a utilização da NdC no Ensino de Física apoiaram-se em argumentos há tempos apontados pela literatura da área como favoráveis à sua inserção na educação científica. Com base nas fontes utilizadas pelos professores como referência teórica para elaboração de suas propostas, as dissertações descrevem produtos educacionais inovadores que representam uma alternativa para dar conta dos problemas enfrentados pelo ensino de Ciências, sobretudo em relação à aprendizagem dos alunos.

Além disso, as autoras do artigo afirmam ter testemunhado, por meio das dissertações, o fato de que os professores utilizaram diversas estratégias didáticas na elaboração dos produtos educacionais. Consideraram, ainda, que essas estratégias revelavam uma tomada de decisão dos professores em relação à mudança da prática, na medida em que superavam o formalismo geométrico, a matematização, a ausência de significado e, conseqüentemente, os índices de baixo desempenho. As propostas foram

elaboradas por meio de sequências didáticas que procuraram se apoiar em estratégias diversificadas, tais como, experimentos, leitura e discussão de textos, júris simulados, elaboração de resumos, aula expositiva com apoio de *slides*, vídeos, debates, questionários, mapas conceituais, desenhos, dinâmicas, pesquisa, cartazes e jogos. Concluíram as autoras do artigo que a implementação dessas propostas em sala trouxe "resultados considerados, na maioria das vezes, satisfatórios em relação à aprendizagem dos conceitos de Física e animadores do ponto de vista da participação dos alunos do Ensino Médio e licenciandos de Física, o público-alvo da aplicação dos produtos" (Vital & Guerra, 2014, p. 245). Além disso, identificaram que, ao selecionar as estratégias didáticas, os mestrandos utilizaram conhecimentos, competências e habilidades adquiridos em sua formação acadêmica e aqueles incorporados à cultura didática de que dispõem.

A nosso ver, os resultados identificados pelas autoras, ao analisarem essas 12 dissertações, trazem vários elementos para caracterizar o desenvolvimento profissional dos participantes, tanto no que se refere a processos de **atualização nos conhecimentos científicos** quanto de **atualização nos conteúdos pedagógicos**. Assim, mesmo não sabendo em que medida o desenvolvimento profissional foi alcançado, é possível afirmar que, no processo de elaboração de seus produtos educacionais, os professores demonstraram buscar e explorar os avanços educacionais, seja no campo científico, ao investirem no estudo de aspectos históricos e filosóficos da produção do conhecimento científico, seja no campo da prática propriamente dita, ao criarem iniciativas originais com base nos resultados recentes da pesquisa educacional. Desse modo, admitindo que os professores efetivamente inovaram em suas práticas de sala de aula, apoiados nos conhecimentos e estratégias didático-pedagógicas aprendidas nos cursos focalizados, também puderam alcançar desenvolvimento profissional no âmbito da dimensão **organização e condução do ensino**.

Oliveira *et al.* (2014) anunciam em seu artigo que pretendiam analisar se a práxis se configurava nos MPEC ou se havia uma dissociação entre teoria e prática, isto é, uma aplicação funcionalista de produtos gerados pelas pesquisas acadêmicas. Porém, o artigo se limita a realizar uma análise sobre dois projetos propostos dentro de uma das linhas de pesquisa – ensino aprendizagem – do Curso de MP em Ensino de Ciências da Natureza da Universidade Federal Fluminense. Com base no resumo de cada um desses projetos, as autoras do artigo afirmam derivar três categorias que serviram para avaliar se o projeto articula teoria e prática: 1) problematização; 2) metodologias participativas/pesquisa participante/método de investigação e de intervenção/sujeitos emancipados/alfabetização científica; 3) realidade concreta/educação ambiental crítica/memória socioambiental/questão socioambiental/história de vida.

As autoras consideram que "as categorias apresentadas revelam o aporte teórico das pesquisas realizadas, a abordagem Histórico Cultural, representada pela Pedagogia de Freire e pela Psicologia de Vigotski" (Oliveira *et al.*, 2014, p. 397). Concluem, ainda, que os projetos focalizados de fato têm a perspectiva de exercitar a práxis e aproximar o Ensino de Ciências das questões sociais, realizando uma discussão teórica dessas categorias por meio de elementos que configuram esse aporte teórico. Em síntese, o artigo pode ser caracterizado por meio de um conjunto de conjecturas teóricas, todas extraídas da Pedagogia de Paulo Freire e da Psicologia de Vigotski, que acenam com a esperança de que os projetos poderão aproximar, pelo viés da pesquisa participante, Escola, Comunidade e Universidade.

Com base nas elaborações das autoras decorrentes da análise de resumos de projetos a serem desenvolvidos pelos professores, o máximo que podemos concluir, em termos de desenvolvimento profissional, é que a contribuição do MP focalizado é prevista somente em nível de conjectura, basicamente em relação à **atualização do professor nos conhecimentos pedagógicos**. Isto porque, a nosso ver, o professor, para desenvolver um projeto que, na visão das autoras, é inovador no sentido de incluir o ensino de ciências nas dimensões política e cultural, para além da dimensão científica, terá necessariamente que investir no conhecimento de avanços educacionais, seja no campo científico, seja no campo da prática propriamente dita, bem como dos resultados recentes da pesquisa educacional.

O artigo de Curi e Amaral (2013) descreve a história e as principais características do curso de MPEC da Universidade Cruzeiro do Sul, implementado, na ocasião, há 10 anos, e analisa dados de entrevistas realizadas com egressos do MP para então buscar articulação entre a proposta formativa e seus resultados. Sobre os egressos, inicialmente, os autores apresentam seu perfil, destacando que eles eram principalmente do sexo feminino (60%), formados em instituições privadas, professores da rede pública e com faixa etária entre 38 e 45 anos. Em seguida, investigam a percepção de 56 egressos quanto às suas

motivações para frequentar o MP e os impactos que eles identificaram no seu desenvolvimento profissional. Os autores se propõem, inclusive, a explicitar a concepção de desenvolvimento profissional na qual se apoiam. Nesse sentido, Curi e Amaral (2013) recorrem a diferentes autores (incluindo Ponte (1998) e Zeichner (2008)) que discutem a perspectiva temporal do desenvolvimento, como uma formação continuada do professor, seu aspecto coletivo frente aos outros professores e a articulação da pesquisa com a prática. Afirmam que o MP

“insere-se exatamente nessa concepção de desenvolvimento profissional. Basta lembrar que ele é compreendido não como um simples curso a frequentar, mas como um espaço de formação mais ampla, que inclui diferentes momentos, perspectivas e estratégias, em particular, a investigação sobre a prática de sala de aula, a construção de conhecimentos para ensinar e a discussão de alternativas interessantes de ensino” (Curi & Amaral, 2013, p. 289).

As análises são desenvolvidas através da transcrição dos depoimentos dos sujeitos, a partir da percepção dos próprios professores quanto ao que eles consideram seus desenvolvimentos profissionais. Por exemplo, quando o professor declarou a reflexão crítica despertada pelo MP, os autores concluíram que esse foi o desenvolvimento alcançado.

De todo modo, a sistematização dos dados apresentados pelos autores nos permitiu indicar que esse MP pareceu favorecer as seguintes dimensões: 1) **atualização nos conhecimentos científicos**, quanto a conceitos específicos (meio ambiente, matemática etc.); 2) **atualização nos conhecimentos pedagógicos** quando se referem à melhoria da própria prática de ensino, quanto à adoção de novas metodologias, aos cuidados da relação com alunos, à abordagem de conteúdos com ferramentas novas; 3) **planejamento da carreira profissional**, pois os egressos indicam como contribuições do MP a ascensão na carreira profissional e a vontade de atuar como formador de formadores; 4) **investigação sobre a própria prática**, pois por meio das falas dos mestrados, notou-se que a principal motivação para cursar o mestrado era a necessidade de investir na formação e na melhoria da atuação profissional através da pesquisa.

Embora não fique evidente a articulação entre o projeto formativo e seus resultados, conforme o objetivo enunciado, Curi & Amaral (2013, p. 299-300) concluem que, a partir das respostas dos professores, “é possível inferir uma percepção desse grupo sobre a importância de aproximar a ‘pesquisa acadêmica’ e a ‘pesquisa da própria prática’” e “conjeturar que esse curso pode ser um espaço importante para o desenvolvimento profissional de professores das áreas de Física, Química, Biologia e Matemática”.

Araújo e Amaral (2006) também iniciam seu texto apresentando em detalhes a estrutura curricular do MPECM da Universidade Cruzeiro do Sul. Eles destacam os conjuntos de disciplinas oferecidas dentro das principais linhas de pesquisa do curso, quais sejam (Araújo & Amaral, 2006, p. 152):

“1. Tecnologias e Ambientes para o Ensino de Ciências e Matemática Mediado por Computador; 2. Elementos e Metodologias de Ensino de Física e Matemática; 3. Fundamentos e Estratégias Educacionais para o Ensino de Química e Biologia; 4. Formação de Professores, Ensino Aprendizagem e Construção do Conhecimento”.

Os autores se propõem a analisar a eficácia desse curso com base num levantamento acerca das percepções dos professores quanto ao impacto em suas atividades docentes, de mudanças em seus valores e comportamentos pessoais, bem como de modificações em seus ambientes escolares e nas perspectivas de desenvolvimento profissional. Com esses objetivos, descrevem o resultado de um questionário aberto, com cinco questões, aplicado a 52 professores participantes desse curso, que se encontravam, na ocasião, em diferentes estágios de suas formações. Os professores foram questionados com relação aos seguintes aspectos: principais dificuldades no seu exercício profissional; impactos positivos do mestrado na sua atuação docente; contribuições do MP para intervenção no ambiente escolar; contribuições pessoais do MP; contribuições do MP para sua carreira profissional.

As transcrições das respostas dos professores ao questionário foram agrupadas em categorias que, a nosso ver, poderiam ser associadas a dimensões do desenvolvimento profissional: **atualização nos conhecimentos pedagógicos**, pelo fato de declararem a inclusão de novas tecnologias em suas práticas,

utilizarem diferentes estratégias e metodologias de ensino, novos conhecimentos e multiplicá-los junto aos outros professores da escola; **investigação sobre a própria prática**, pelo fato de afirmarem que desenvolveram ações com uma visão mais ampla e reflexiva dos processos de ensino-aprendizagem, por revelarem que se tornaram mais reflexivos e que alcançaram um aprimoramento e realização pessoal; **planejamento da carreira profissional**, pelo fato de considerarem que melhoraram o desempenho e a prática profissional com maior autonomia e possibilidade de atuação no ensino superior.

Nesse mesmo sentido, Santos *et al.* (2012, p. 121) buscaram explorar a (res)significação das didáticas específicas mediadas pelas tecnologias de informação e comunicação (TIC) na formação de professores. A pesquisa parte de um pressuposto defendido pelos autores de que existe um “crescente desprestígio da didática nos cursos de formação” tanto em relação à didática geral, quanto à didática específica. As TICs são, então, focalizadas como uma forma de repensar os processos de ensino e de aprendizagem. Santos *et al.* (2012, p. 124) apresentam o curso de MP da Universidade do Grande Rio (UNIGRANRIO) como resultado de “um desdobramento natural do processo de formação de docentes tanto na graduação quanto na pós-graduação lato sensu” uma vez que essa universidade é a que “mais forma professores para a educação básica na região”. Destacam que seu projeto formativo parte de duas linhas de investigação: “aprendizagem significativa no ensino das Ciências e formação e prática para o ensino das Ciências” (Santos *et al.*, 2012, p. 124).

Os dados do estudo partem de um levantamento das dissertações produzidas no primeiro triênio de funcionamento do curso de MP da UNIGRANRIO. Dentre oito dissertações defendidas entre 2007 e 2009, foram selecionadas quatro que envolviam a questão da didática específica, “problematizando o fazer pedagógico do professor de Ciências no contexto das novas tecnologias da informação e da comunicação” (Santos *et al.*, 2012, p. 125). Além disso, os autores realizaram entrevistas com os mestrandos e uma análise da natureza das didáticas específicas e o seu papel no MPEC da Universidade do Grande Rio (UNIGRANRIO). As dissertações foram examinadas em três unidades de análise – escolha dos objetos de estudo, metodologias adotadas e tangenciamento entre tecnologias e didáticas – e foi com base nessas categorias que as entrevistas com concluintes do MP foram realizadas. No levantamento, com relação à escolha dos objetos de estudo, notou-se que o MP atende aos anseios dos professores, oferecendo suporte para a investigação da prática pedagógica e respostas aos desafios e dilemas identificados no cotidiano da sala de aula. No que diz respeito às metodologias, encontrou-se em todas as produções uma abordagem qualitativa, demandada para contemplar as diversas dimensões do ensino e da aprendizagem. Os autores relatam que aos mestrandos foi demandado um esforço intelectual e que, pelo viés da pesquisa, “sentiram-se desafiados pelos princípios epistemológicos desse campo e pela sua forma de pensar e produzir conhecimento” (Santos *et al.*, 2012, p. 125).

A análise desse trabalho nos permite concluir que houve impacto no desenvolvimento profissional desses professores, pois os autores identificaram que o MP “produziu efeitos positivos na carreira dos egressos, seja pelo viés da melhoria salarial, pelo posicionamento no mercado de trabalho ou pela adoção de novas abordagens pedagógicas, que transformam o cotidiano do trabalho docente” (Santos *et al.*, 2012, p. 129). A nosso ver, o estudo vai ao encontro de uma perspectiva de desenvolvimento profissional dos professores quando destaca que o MP foi capaz de elevar a capacidade reflexiva dos egressos, incrementou a prática pedagógica e transformou a identidade profissional dos egressos, contribuindo para uma (res)significação da didática enquanto saber fazer docente. Cabe destacar que os professores se declararam mais seguros para propor atividades teórico-práticas em sala de aula, inclusive com a inserção do uso das TIC no ensino de ciências. Nas palavras dos autores, ao mesmo tempo em que o mestrando é “apresentado a uma literatura que o faz pensar sobre sua formação, o curso de mestrado também abre novas possibilidades de articulação dos saberes e, nesse aspecto, a didática se reposiciona” (Santos *et al.*, 2012, p. 125). Em síntese, de acordo com as análises dos autores, interpretamos que os fatores destacados se associam a dimensões do desenvolvimento profissional como **a atualização nos conhecimentos pedagógicos, o planejamento da carreira profissional e a investigação sobre a própria prática**.

Em relação a essas últimas dimensões, destacamos, ainda, dois trabalhos de Schäfer e Ostermann (2013a; 2013b). Um deles investigou a formação do professor que participou do MP em Ensino de Física da UFRGS quanto à autonomia docente (Schäfer & Ostermann, 2013a) e o outro investigou os saberes e conhecimentos profissionais desses mesmos professores (Schäfer & Ostermann, 2013b). Diferente dos artigos anteriores, esses apresentam diferenças significativas quanto ao aprofundamento das análises

realizadas, por terem claramente definida a metodologia de análise, que se baseou na filosofia da linguagem de Bakhtin, bem como em referenciais teóricos sobre autonomia docente (Contreras, 2002) e sobre saberes e conhecimento profissional (Tardif, 2007, Porlán & Rivero, 1998) para interpretar as entrevistas semi-estruturadas conduzidas com vinte alunos-professores em diferentes situações em relação ao MP (iniciantes, avançados, egressos e desistentes).

Para investigar a autonomia docente, as autoras (Schäfer & Ostermann, 2013a, p. 297) elencaram questões que visavam avaliar as contribuições do MP na prática docente, bem como se os professores se constituíam em intelectuais críticos. Para tanto, utilizaram como suporte teórico as dimensões da profissionalidade propostas por Contreras (2002): a) Competência profissional e autonomia; b) Obrigação moral e autonomia; c) Compromisso com a comunidade e autonomia.

Com base na análise das respostas, as autoras concluíram que a autonomia dos professores tanto em relação à seleção de conteúdos, quanto aos processos avaliativos deixou a desejar, pois apenas entre 25% e 20%, respectivamente, do total de professores mostraram-se autônomos. No que se refere à elaboração do projeto que visa o produto educacional, os resultados indicaram que a autonomia foi bem maior (63,4%). O cruzamento realizado pelas autoras desses três fatores permitiu concluir que apenas um professor parece ter autonomia nos três quesitos, ou seja, conteúdos, avaliação e projeto. Apesar das questões propostas nas entrevistas permitirem que os professores relatassem seu cotidiano, na nossa interpretação ficou difícil perceber o papel do MP na construção da autonomia, uma vez que os condicionantes da ação docente estão associados à realidade escolar e não a esse contexto formativo.

Para investigar os saberes e conhecimentos profissionais dos professores, as autoras (Schäfer & Ostermann, 2013b) buscaram em Tardif (2007), Porlán e Rivero (1998) elementos que pudessem ser encontrados nos depoimentos dos professores quanto à sua prática docente e as contribuições do MP. Realizaram entrevistas semiestruturadas com os professores, a partir de um roteiro com 34 perguntas sobre aspectos da estruturação de sua prática pedagógica; crenças ou concepções dos professores e a relação entre a formação no MP e sua prática pedagógica (Schäfer & Ostermann, 2013b, p. 92). Pautadas no primeiro e no último aspecto e nos referenciais teóricos, as autoras elaboraram três categorias de análise: *diferenciação do conteúdo*, para “entender as diferenças entre os conteúdos apresentados durante o MP e os que são, realmente, trabalhados em sala de aula, ou seja, que fazem parte do currículo escolar”; *formativa-pedagógica*, para analisar “o estabelecimento de relações entre a formação teórica, epistemológica e metodológica, propiciada pelo MP, e a prática do professor”; e *técnica*, para “identificar elementos associados ao conceito de racionalismo técnico” (Schäfer & Ostermann, 2013b, p. 95). As autoras concluem que o MP não foi capaz de alterar os conteúdos efetivamente trabalhados pelos professores em sala de aula, o que parece depender mais do perfil do professor e das características pedagógicas da escola.

Quanto à segunda categoria, as autoras (Schäfer & Ostermann, 2013b, p. 99) identificaram “saberes oriundos da formação profissional (saberes acadêmicos) em consonância com os saberes da experiência que parecem confundir-se em um discurso, ao serem descritas as mudanças decorrentes do MP na prática cotidiana”. Nessa perspectiva, consideram que os enunciados indicam que “houve mudanças, seguida de uma justificativa contextualizada a partir da experiência”, colocando, assim, em evidência, a percepção dos professores quanto ao impacto do MP em suas práticas na sala de aula. Isso nos parece indicar uma articulação entre saberes teóricos e práticos por parte dos professores, o que poderia ser considerado um avanço em termos de desenvolvimento profissional, sobretudo em relação à dimensão **atualização nos conhecimentos pedagógicos** e possivelmente na dimensão **investigação sobre a própria prática**, pelo fato de estarmos admitindo que essa articulação entre saberes não é trivial e vai requerer do professor uma postura investigativa.

Quanto à categoria técnica, as autoras encontraram indícios de racionalismo técnico “no qual o trabalho docente fica reduzido às tarefas rotineiras, aos objetivos e aos programas, sem necessidade de entendimento do ‘porquê’, mas do ‘como’”, bem como em relação ao “autoritarismo” da escola que dita normas para a ação docente (Schäfer & Ostermann, 2013b, p. 100). Assim, elas concluem que o MP contribuiu para a metodologia de trabalho em sala de aula, principalmente quanto a novas tecnologias, o que para todos os efeitos implica em avanços nas dimensões **atualização nos conhecimentos pedagógicos e organização e condução do ensino**. Embora reconheçam esses avanços, enfatizam outro

aspecto decorrente da análise por elas empreendida, qual seja, o distanciamento da formação recebida no MP em relação à realidade escolar, o que, para as autoras, não permite que alguns saberes da experiência do professor, fortemente marcados pelo contexto escolar, sejam integrados ao MP. Segundo Schäfer e Ostermann (2013b), o saber experiencial desenvolvido na escola é essencialmente técnico e o MP não conseguiu mudar isso.

Assim, embora não tenham enunciado como objetivo de pesquisa a análise do desenvolvimento profissional, entendemos que, nesses trabalhos, a autonomia, os saberes e os conhecimentos profissionais poderiam ser entendidos como características do desenvolvimento profissional. Essa visão parece compatível com nosso referencial se o consideramos, de fato, envolvendo dois eixos: um em extensão, caracterizado pelas oito dimensões utilizadas ao longo de nossa análise, e outro em intensidade, caracterizado pelo correspondente grau de inovação e reflexão. Em nossa interpretação, cada uma das dimensões citadas admite uma graduação em intensidade que vai de um mínimo de inovação e reflexão (a assim chamada racionalidade técnica), a um máximo de originalidade e reflexão, caracterizando o desenvolvimento profissional ideal na dimensão analisada. Nos dois textos, as autoras (Schäfer & Ostermann, 2013a, 2013b) indicam que o MP contribuiu pouco para a ruptura com um modelo tecnicista, presente na formação inicial e reforçado pelo contexto escolar, no qual os professores desenvolvem seus saberes e conhecimentos profissionais. Infelizmente, a análise realizada não apresentou muitos elementos para corroborar essa conclusão, na medida em que não elencou os aspectos de racionalidade técnica inferidos a partir dos dados. Ou seja, as atividades propostas pelo currículo tiveram como efeito sistemático a elaboração de inovações-cópia de conhecimentos elaborados pela academia e sem nenhuma reflexão complementar. Além disso, já discutimos, neste artigo, que diversas publicações fazem essa associação, que não nos parece presente em forma tão geral, nem tão imediata, pois faz-se necessário maior problematização e contextualização dessas discussões.

Com base em nossa revisão sistemática, é possível observar que, a despeito das controvérsias apontadas na categoria anterior, todos os artigos reunidos nesta segunda categoria consideram que os MPEC se constituem em espaços formativos com potencial para que os professores se desenvolvam profissionalmente em diferentes dimensões da carreira docente. Mesmo os dois últimos artigos analisados (Schäfer & Ostermann, 2013a, 2013b), embora apontem enfaticamente o distanciamento entre a formação recebida no MP focalizado e a realidade escolar, também reconhecem que há espaço nesse curso para o desenvolvimento profissional, mesmo que não da forma como as autoras consideram ideal.

Ainda no âmbito dos artigos que buscam destacar possíveis contribuições de sete cursos de MP para a formação de professores de ciências – quatro na região sudeste (UFF, CEFET-RJ, UNICSUL e UNIGRANRIO); dois na região nordeste (UEPB e UFRN) e um na região sul (UFRGS), uma breve retomada da nossa síntese também aponta uma tendência relativamente marcada de privilegiar uma das dimensões de desenvolvimento profissional por nós estabelecidas.

A nosso ver, a ênfase dada às possíveis dimensões de desenvolvimento profissional é bastante dependente da maneira pela qual os cursos concebem e organizam esses espaços formativos. Inclusive isso está em acordo com as orientações da Portaria 17/2009, que pressupõem a flexibilização da estrutura curricular dos cursos em função das diferentes áreas do conhecimento. De todo modo, dentre os sete cursos focalizados, a dimensão **atualização nos conhecimentos pedagógicos** aparece como aquela em que os professores têm se desenvolvido com maior frequência. Parece-nos que o fato de essa dimensão ser recorrente reflete a aposta de muitos cursos na importância de haver mudanças significativas na prática dos professores e, desse modo, poder contribuir decisivamente para a aprendizagem dos alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No final da década de 1990, a área de Ensino de Ciências e Matemática separou-se da área de Educação, constituindo, assim, uma área independente. Embora a área de Educação tenha rejeitado, pelo menos inicialmente, a implantação de Mestrados Profissionais pelo fato de considerar que as finalidades desta modalidade de pós-graduação poderiam ser realizadas igualmente no MA e que, além disso, poderia reforçar o entendimento da educação profissional como apenas técnica, a área de Ensino de Ciências e Matemática, após um debate de mais de um ano, propôs e aprovou um MP que, a nosso ver, tem ênfase no desenvolvimento profissional do professor de Ciências e Matemática. Essa escolha estava em ressonância

com uma demanda de longa data de várias áreas.

Na década de 70, quando começaram a aparecer as primeiras teses e dissertações da recém estruturada pós-graduação *stricto sensu*, caracterizando-as como aquelas que veiculavam os resultados fundamentais das pesquisas, vários grupos, prevalentemente dedicados a atividades artísticas, se queixaram da estrutura da pesquisa a ser realizada nos mestrados e doutorados acadêmicos (referencial, hipótese de trabalho, coleta dos dados, análise e conclusões). Para estes grupos, o aspecto mais importante era a originalidade do trabalho (pintura, filme, música, projeto arquitetônico etc.) e sua contribuição para o avanço da área. Por isso, desde essa época cogitou-se uma forma de pós-graduação diferente, na qual o produto era mais importante do que sua análise e justificativa ou sua contribuição teórica. A ideia básica de um MP está na necessidade de valorizar o que efetivamente as várias áreas consideram mais significativo. Outras áreas juntaram-se em pedir essa nova modalidade de pós-graduação, como engenharia, economia, gestão, psicologia, saúde, cada qual focalizando aquilo que consideravam como desenvolvimento profissional, tendo em comum uma valorização da produção concreta do mestrando. Em nossa opinião, a área de Ensino de Ciências e Matemática reconheceu que o desenvolvimento profissional docente não deveria valorizar somente a reflexão crítica, mas também a inovação original em algumas das suas dimensões. No entanto, nem tudo era consensual, aliás bem pouco era questionado.

Com base nos artigos que constituíram nosso *corpus*, parece claro que as controvérsias identificadas quanto ao MP em Ensino de Ciências têm subjacentes concepções distintas acerca do desenvolvimento profissional docente que esta modalidade de pós-graduação poderia ou deveria contribuir. Nos vários artigos que analisamos, essas concepções, em geral, não são muito explicitadas: algumas vezes os autores privilegiam a inovação técnica, outras não abrem mão da reflexão. Além disso, há um questionamento implícito dos saberes que deveriam ser aprimorados, restringindo-se, via de regra, ao aprimoramento científico e educacional e, desse modo, menos abrangente em relação àquela que apresentamos como nosso referencial de análise.

Assim, retomamos aqui uma das questões propostas ao longo da nossa análise quanto à existência de uma meta clara e consensual para a formação pretendida pelo MP, ou seja, para sua vocação. A nosso ver, o desenvolvimento profissional transcende as características de uma formação contínua, de caráter compensatório, ao partir do princípio de que os professores têm deficiências e limitações que a formação inicial, incompleta, não lhes permitiu superar. Ao contrário, parece-nos que a criação do MP veio atender a uma perspectiva de formação contínua capaz de levar os professores a um desenvolvimento profissional por meio de um processo a longo prazo, no qual valorize também outras dimensões do ofício do magistério, além do aprimoramento científico e educacional, como a reflexão sobre a própria prática, o trabalho colaborativo, o envolvimento com a gestão escolar, entre outros.

Há que se destacar que se atentarmos somente para os diferentes tipos de produtos que a própria CAPES (2009) sugere para a conclusão do MP, veremos que as dimensões do desenvolvimento profissional por nós elaboradas, a partir da literatura, poderiam ser mais ou menos contempladas. Por exemplo, a **atualização nos conhecimentos científicos e nos conhecimentos pedagógicos** podem ser conseguidas mediante a produção de mídias educacionais, atividades de extensão, programas de rádio e TV; o avanço na **organização e condução do ensino** pode ser obtido mediante novas propostas de ensino ou pela organização de eventos; analogamente, a **sustentação da aprendizagem dos alunos** pode ser realizada mediante a produção e o desenvolvimento de materiais interativos; o aprimoramento da **participação na gestão escolar** pode ser o resultado da implementação das propostas de ensino, a **investigação sobre a própria prática** pode ter como resultado um relatório de pesquisa; finalmente, o **planejamento da carreira profissional** pode ser contemplado no desenvolvimento de patentes ou em serviços de assessoria, assim como a colaboração com uma ONG na produção de atividades CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) ou na divulgação de suas finalidades sociocientíficas podem ser consideradas como **participações na responsabilidade social**.

No entanto, a nosso ver, o MP não se resume à elaboração do produto educacional, pois mesmo que os cursos não organizem suas estruturas curriculares com grande diversidade de atividades – seminários, participação em eventos da área, fóruns de discussão, entre outros – todos os cursos precisam oferecer disciplinas de natureza científica e pedagógica. No âmbito dessas disciplinas, certamente é possível realizar atividades a favor do desenvolvimento profissional docente, como já apontamos

anteriormente.

Além disso, nos parece que o processo de orientação por parte do corpo docente coloca-se como fator fundamental para que o professor crie e elabore o produto educacional e, mais especificamente, para que com isso sejam criadas condições efetivas de desenvolvimento profissional para além daquilo que o professor já traz de sua trajetória.

Apenas no artigo de Rezende e Ostermann (2015) essa questão foi focalizada. Como sinalizado pelas autoras, o fato de a composição do corpo docente do MP da UFRGS ser predominantemente composta por docentes do núcleo da “Física Dura” explicaria as dificuldades enfrentadas por esse curso no que diz respeito ao distanciamento entre as disciplinas oferecidas e a realidade escolar, bem como a não superação do modelo de racionalidade técnica que as autoras consideraram como sendo a perspectiva que atravessou o curso da UFRGS.

No documento da CAPES, que expressa a Avaliação Trienal de 2013, podemos encontrar as características dos docentes que atuam no MP.

“Seu corpo docente deve ter uma expressiva produção técnica em ensino e/ou atuação em educação, atuação na Educação Básica, Ensino Superior, Formação Docente e/ou popularização em ciência e tecnologia, sem desconsiderar a produção acadêmica”. (CAPES, 2013, p. 23)

A nosso ver, parece clara essa caracterização do MP quanto à constituição do corpo docente: deve ter uma expressiva produção técnica em ensino e/ou atuação em educação. No entanto, o documento também reconhece que a produção acadêmica é importante e, sobretudo, que essa produção pode ser a atuação no ensino ou na formação de professores. O texto não se refere a uma atuação original ou inovadora, ou seja, sobre a importância ou necessidade do MP contribuir para a renovação da prática educacional, sendo que, no MA, em particular, a produção acadêmica por definição é original. Mais significativo ainda parece ser o trecho que qualifica o melhor perfil docente para o MP:

“isto é, docentes que, tendo o perfil de pesquisadores, têm também experiência profissional extra-acadêmica, através do envolvimento em atividades com organizações externas ao meio acadêmico, com efetiva atuação em atividades de extensão ou inovação.... A participação de docentes com este perfil foi mais valorizada do que a de docentes com envolvimento em atividades unicamente acadêmicas ou profissionais”. (CAPES, 2013, p. 66)

A natureza da competência do docente que atua no MP parece-nos, portanto, uma das diferenças mais contundentes em relação àqueles que atuam no MA, pois, nesta modalidade, a academia exige que o docente tenha uma vivência efetiva e uma prática original na pesquisa, enquanto que no MP a vivência e a prática original na área educacional, que deveriam ser exigidas, não o são. Sem dúvida, a eliminação dessa exigência fundamental compromete o aprimoramento do desenvolvimento profissional do professor, limitando tanto a amplitude quanto a originalidade dos saberes aprimorados.

Nossa vivência na área de formação de professores, tanto inicial como continuada, somada à prática investigativa, é suficiente para afirmar que a introdução de uma inovação pedagógica trata-se de um processo muito dependente da disponibilidade de tempo do professor, de sua persistência e da capacidade de orientação do orientador. Esse processo envolve vários tipos de aprendizagem, como elaborar um projeto, escrevê-lo e submetê-lo à apreciação dos pares, desenvolvê-lo, avaliar os resultados e escrever uma dissertação a respeito. Se o orientador tiver experiência e competência para acompanhar projetos educacionais poderá efetivamente auxiliar o professor em sua busca.

Em nossa interpretação, um patamar de ensino efetivamente superior àquele em que o professor transita e, conseqüentemente, um desenvolvimento profissional capaz de contemplar grande parte das dimensões que focalizamos, com uma correspondente intensidade, envolve a experiência da produção de uma inovação pedagógica acoplada a uma revisão da prática docente, inclusive por parte do orientador. Trata-se, portanto, de duas diferentes experiências que se complementam e se sustentam reciprocamente. De fato, uma inovação sem uma revisão da prática torna-se obsoleta; por outro lado, é difícil imaginar que o

professor reveja sua prática e se limite a elaborar um produto educacional clonado de algum canal de informação. É possível que a controvérsia apontada por Schäfer e Ostermann (2013a; 2013b) tenha ressonância justamente com essa perspectiva, pois a possibilidade de o professor realizar uma experiência de pesquisa poderia ter o potencial de contribuir para que ele revisasse sua prática. Essa experiência, inclusive, é um aspecto que outros pesquisadores também vêm destacando como relevante para o desenvolvimento profissional docente. O artigo de Freire e Germano (2009), em particular, é enfático quanto à importância dos cursos de MP criarem oportunidades para o professor conhecer por experiência própria o que é pesquisar e incluir a pesquisa em seu trabalho profissional. Nesse sentido, caberia questionar até que ponto o MPNEF, que conta com a participação de grande número de docentes sem experiência na área educacional, conseguiria efetivamente contribuir para criar as condições desse acoplamento. As recomendações daqueles que já foram coordenadores da extinta área 46 para os orientadores dos cursos de MP não são muito esclarecedoras:

“[...] o foco do mestrado profissional em ensino deve estar na aplicação do conhecimento, não na produção do conhecimento, ou seja, no desenvolvimento, na pesquisa aplicada, não na básica [...]” (Moreira & Nardi, 2009, p. 4).

*“[...] seu trabalho de conclusão não deve ser pensado como uma pesquisa, mas sim com um relato de um projeto de desenvolvimento [...] o que se espera do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, apesar da redundância, são profissionais bem qualificados para atuar na sala de aula e no sistema de ensino, **não pesquisadores**”. (Moreira & Nardi, 2009, p. 5, grifo nosso).*

“[...] no primeiro [MA], a produção deve ser eminentemente acadêmica (artigos de pesquisa, basicamente) enquanto que no segundo [MP] a ênfase deve estar na produção técnica”. (Moreira & Nardi, 2009, p. 6)

Notamos um foco excessivo em *desenvolver um produto educativo e utilizá-lo em condições reais de sala de aula*, pois isto reduz, em geral, as possibilidades de desenvolvimento profissional do professor. Vários artigos reunidos na categoria “O Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e o desenvolvimento profissional docente” trataram desse tema. Como pudemos observar pelos relatos, os cursos de MP focalizados trazem contribuições sobre o desenvolvimento profissional docente que, de modo geral, estão restritas a poucas dimensões.

Embora o professor Moreira pareça ter mudado sua posição, no ano de 2004 considerava que a prática da pesquisa não deveria estar apartada da formação profissional e afirmava que, neste âmbito, assim como no MA, deveria haver produção de conhecimento por meio de pesquisa. Talvez as dificuldades encontradas na elaboração dos produtos educacionais e a grande variedade de interpretações sobre essa produção tenham influenciado uma mudança, privilegiando demasiadamente o aspecto técnico em relação ao de pesquisa.

Nos artigos analisados, que problematizam a importância da experiência da pesquisa nos cursos de MP, nos pareceu, via de regra, haver uma associação da pesquisa ao rompimento de uma perspectiva pautada na racionalidade técnica. Já na discussão desses artigos, havíamos nos perguntado até que ponto uma experiência de pesquisa daria conta de contribuir efetivamente para que esses cursos não fossem orientados pela racionalidade técnica. Não nos parece, entretanto, que a experiência de pesquisa seja suficiente para tanto, pois, como sinalizamos logo acima, é necessário o imbricamento entre uma prática pautada na pesquisa e a constante revisão e reflexão sobre os métodos de ensino, de modo que o mestrando realize uma experiência significativa na qual suas capacidades sejam desafiadas e alguma competência seja aprimorada. Para tanto, a experiência do orientador na condução e sustentação de um processo que alia a experiência da pesquisa com o esforço na revisão da prática docente é, sem dúvida, de grande relevância para a busca de inovações que o professor reconheça como necessárias.

Em nosso entendimento, essa conjunção de fatores seria o que poderíamos esperar idealmente para um curso como o de MP no âmbito do desenvolvimento profissional docente. Nessas circunstâncias é que o professor poderia se tornar autor de seu processo de desenvolvimento profissional, caracterizado por investimento, criatividade e responsabilidade em dar continuidade aos resultados alcançados.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo fomento à pesquisa. Os autores agradecem as contribuições dos pareceristas.

REFERÊNCIAS

- Araújo, M. S. T., & Amaral, L. H. (2006). Impactos do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Unicsul sobre a atividade docente de seus estudantes: do processo de reflexão às transformações na prática pedagógica. *Revista Brasileira de Pós-Graduação*, 3(5), 150-166. DOI: [10.21713/2358-2332.2006.v3.102](https://doi.org/10.21713/2358-2332.2006.v3.102)
- Arce, A. (2001). Compre o kit neoliberal para a educação infantil e ganhe grátis os dez passos para se tornar um professor reflexivo. *Educação & Sociedade*, 22(74), 251-283. DOI: [10.1590/S0101-73302001000100014](https://doi.org/10.1590/S0101-73302001000100014)
- Avaliação trienal: 2013*. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (2013). Documento de Área de Ensino. Brasília. Recuperado de <http://ppgect.ufsc.br/files/2013/09/Documento-de-Area-Ensino-Trienal-2013.pdf>
- Bardin, L. (2016). *Análise de conteúdo*. (Luis Antonio Reto, Augusto Pinheiro, Trad.). São Paulo: Edições 70.
- Bisognin, E. (2013). Produtos educacionais: análise da produção do Mestrado Profissional em Ensino de Física e de Matemática do Centro Universitário Franciscano de Santa Maria. *Polyphonia*, 24(2), 269-284. DOI: [10.5216/rp.v24i2.37938](https://doi.org/10.5216/rp.v24i2.37938)
- Borges, P. F. (2005). Professor profissional/mestrado profissional: uma proposta para reflexão. *Educação & Tecnologia*, 10(1), 12-18. Recuperado de <https://seer.dppg.cefetmg.br/index.php/revista-et/article/view/70/67>
- Brandão, M. A., Deccahe-Maia, E., & Bomfim, A. M. (2013). Os desafios da construção de um Mestrado Profissional: um panorama dos sete anos do Propec. *Polyphonia*, 24(2), 319-337. DOI: [10.5216/rp.v24i2.37941](https://doi.org/10.5216/rp.v24i2.37941)
- Cachapuz, A., Paixão, F., Lopes, J. B., & Guerra, C. (2008). Do Estado da arte da Pesquisa em Educação em Ciências: Linhas de Pesquisa e o Caso “Ciências-Tecnologia-Sociedade”. *Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 1(1), 27-49.
- Contreras, J. (2002). *A autonomia de professores*. (Sandra Trabuco, Trad.). São Paulo: Cortez.
- Curi, E., & Amaral, L. H. (2013). Dez anos de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática: a contribuição da pesquisa para a educação básica. *Polyphonia*, 24(2), 285-302. DOI: [10.5216/rp.v24i2.37939](https://doi.org/10.5216/rp.v24i2.37939)
- Day, C. (2001). *Desenvolvimento Profissional de Professores: Os desafios da aprendizagem permanente*. Porto: Porto Editora.
- Draibe, S. M. (2001). Avaliação de implementação: esboço de uma metodologia de trabalho em políticas. In M. C. R. Barreira, & M. C. B. de Carvalho (Org.). *Tendências e perspectivas na avaliação de políticas sociais*. (pp. 13-42). São Paulo: IEE/PUC-SP.
- Fernandes, R. C. A., & Megid Neto, J. (2007). Pesquisas sobre o Estado da Arte em Educação em Ciências: uma revisão em periódicos científicos brasileiros. In *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em*

Ciências (pp. 1-12). Florianópolis: ABRAPEC.

- Freire, M. L. F., & Germano, M. G. (2009). Mestrados profissionalizantes em ensino de ciências: algumas considerações sobre o processo seletivo. *Scientia Plena*, 5(4), 1-6. Recuperado de <https://www.scientiaplenu.org.br/sp/article/view/628/289>
- Gatti, B. A. (2010). Formação de professores no Brasil: características e problemas. *Educação & Sociedade*, 31(113), 1355-1379. DOI: [10.1590/S0101-73302010000400016](https://doi.org/10.1590/S0101-73302010000400016)
- Gómez, A. P. (1995). Formar professores como profissionais reflexivos. In A. Nóvoa. *Os professores e a sua formação* (2. ed, pp. 93-114). Lisboa: Publicações Dom Quixote.
- Hunter, J., & Schmidt, F. (1990). *Methods of meta-analysis*. Newbury Park, CA: Sage Publications.
- Imbeau, L. M., Pétry, F., & Lamari, M. (2001). Left-right party ideology and government policies: A meta-analysis. *European Journal of Political Research*, 40(1), 1-29. DOI: [10.1023/A:1011889915999](https://doi.org/10.1023/A:1011889915999)
- Kuenzer, A. Z. A. (2011). Formação de professores para o ensino médio: velhos problemas, novos desafios. *Educação & Sociedade*, 32(116), 667-688. DOI: [10.1590/S0101-73302011000300004](https://doi.org/10.1590/S0101-73302011000300004)
- Latini, R. M., Oliveira, L. R. de Anjos, M. B. dos, & Carvalho, R. H. de S. B. F. de. (2011). Análise dos produtos de um mestrado profissional da área de ensino de Ciências e Matemática. *Revista Ensino, Saúde e Ambiente*, 4(2), 45-57. Recuperado de <http://ensinosaudeambiente.uff.br/index.php/ensinosaudeambiente/article/viewFile/94/93>
- Marcelo, C. (1999). *Formação de Professores para uma mudança educativa*. Porto: Porto Editora.
- Martin, V. A. F., & Pereira, M. G. (2014). Sobre o mestrado profissional em astronomia da UEFS. *Polyphonia*, 25(2), 611-618.
- Megid Neto, J. (2011). Gêneros de trabalhos científico e tipos de pesquisa. In J. Megid Neto, & M. Kleinke. U. (Orgs.). *Fundamentos de Matemática, Ciências e Informática para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental – Livro III* (3v, pp. 125-132), Campinas, SP: FE/UNICAMP.
- Moreira, M. A. (2001). A nova área de Ensino de Ciências e Matemática na CAPES e o mestrado em ensino [Editorial]. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 1(2), 1-2. Recuperado de <https://seer.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/2369/1769>
- Moreira, M. A. (2002). A área de ensino de Ciências e Matemática na Capes: panorama 2001/2002 e critérios de qualidade. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 2(1), 36-59.
- Moreira, M. A. (2004). O mestrado (profissional) em ensino. *Revista Brasileira de Pós-Graduação*, 1(1), 131-142. DOI: [10.21713/2358-2332.2004.v1.26](https://doi.org/10.21713/2358-2332.2004.v1.26)
- Moreira, M. A., & Nardi, R. (2009). O mestrado profissional na área de Ensino de Ciências e Matemática: alguns esclarecimentos. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 2(2), 1-9. DOI: [10.3895/S1982-873X2009000300001](https://doi.org/10.3895/S1982-873X2009000300001)
- Nascimento, S. S. (2013). O Mestrado Nacional Profissional de Ensino de Física: a experiência da Sociedade Brasileira de Física. *Polyphonia*, 24(2), 255-268. DOI: [10.5216/rp.v24i2.37937](https://doi.org/10.5216/rp.v24i2.37937)
- Nascimento, S. S., Batista, M. R., & Cardoso, L. (2015). Mestrados profissionais em física e astronomia no Brasil: contexto e dilemas. *Dialogia*, 21, 101-114.
- Niezer, T. M., Fabri, F., Frasson, A. C., & Pilatti, L. A. (2015). Caracterização dos Produtos Desenvolvidos por um Programa de Mestrado Profissional da Área de Ensino de Ciências e Tecnologia. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 8(3), 1-29. DOI: [10.3895/rbect.v8n3.2084](https://doi.org/10.3895/rbect.v8n3.2084)

- Nóvoa, A. (2009). *Professores: Imagens do futuro presente*. Lisboa: EDUCA.
- Oliveira, L. R., Latini, R. M., Santos, M. B. P. dos, Canesin, F. de P., & Coutinho, L. G. R. (2014). Uma análise do mestrado profissional em ensino de ciências da natureza da Universidade Federal Fluminense. *Polyphonia*, 25(2), 391-403. DOI: [10.5216/rp.v25i2.38151](https://doi.org/10.5216/rp.v25i2.38151)
- Ostermann, F., & Ricci, T. S. F. (2004). Construindo uma unidade didática conceitual sobre mecânica quântica: um estudo na formação de professores de Física. *Ciência & Educação*, 10(2), 235-257. DOI: 10.1590/S1516-73132004000200007
- Ostermann, F., Prado, S. D., & Ricci, T. S. F. (2008). Investigando a aprendizagem de professores de Física acerca do fenômeno da interferência quântica. *Ciência & Educação*, 14(1), 35-54. DOI: [10.1590/S1516-73132008000100003](https://doi.org/10.1590/S1516-73132008000100003)
- Ostermann, F., & Rezende, F. (2009). Projetos de desenvolvimento e de pesquisa na área de ensino de ciências e matemática: uma reflexão sobre os mestrados profissionais. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, 16(1), 66-80. DOI: [10.5007/2175-7941.2009v26n1p66](https://doi.org/10.5007/2175-7941.2009v26n1p66)
- Passos, C. L. B., Nacarato, A. M., Fiorentini, D., Miskulin, R. G. S., Grando, R. C., Gama, R. P., Megid, M. A. B. A., Freitas, M. T. M. & Melo, M. V. de. (2006). Desenvolvimento profissional do professor que ensina Matemática: uma meta-análise de estudos brasileiros. *Quadrante*, 15(1), 193-219.
- Perrenoud, P. (2000). *Dez novas competências para ensinar*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul.
- Pimenta, S. G. (Org.). (2000). *Saberes pedagógicos e atividade docente* (2a ed). São Paulo: Cortez.
- Pinto, C. M. (2013). Metanálise qualitativa como abordagem metodológica para pesquisas em letras. *Atos de Pesquisa em Educação*, 8(3), 1033-1048.
- Ponte, J. P. (1998). Da formação ao desenvolvimento profissional. In *Actas do ProfMat* (pp. 27-44). Lisboa: APM.
- Porlán, R., & Rivero, A. (1998). *El conocimiento de los profesores*. Sevilla, ES: Díada.
- Portaria Normativa nº 17, de 28 de dezembro de 2009* (2009, 28 de dezembro). Dispõe sobre o mestrado profissional no âmbito da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES. Brasília. Recuperado de https://www.capes.gov.br/images/stories/download/legislacao/PortariaNormativa_17MP.pdf
- Rôças, G., Siqueira-Batista, R., Bomfim, A. M. do, & Brandão, M. (2011). O mestrado profissional em ensino de ciências do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro: o desafio do ensino de pós-graduação na região da baixada fluminense do Rio de Janeiro. *Ensino, saúde e ambiente*, 4(2), 02-16.
- Rezende, F., & Ostermann, F. (2015). O protagonismo controverso dos mestrados profissionais em ensino de ciências. *Ciência & Educação*, 21(3), 543-558. DOI: [10.1590/1516-731320150030002](https://doi.org/10.1590/1516-731320150030002)
- Santos, S. R. M., Martins, H. G., Puggian, C., & Costa, P. M. D. da (2012). Didáticas específicas, novas tecnologias e formação de professores para o ensino das Ciências na baixada fluminense: a experiência do mestrado profissional da Universidade do Grande Rio. *Revista Brasileira de Pós-Graduação*, 9(16), 115-138. DOI: [10.21713/2358-2332.2012.v9.279](https://doi.org/10.21713/2358-2332.2012.v9.279)
- Schäfer, E. D. A. (2013). *Impacto do Mestrado Profissional em Ensino de Física da UFRGS na prática docente: um estudo de caso*. (Tese de doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

- Schäfer, E. D. A., & Ostermann, F. (2013a). Autonomia profissional na formação de professores: Uma análise de entrevistas realizadas num mestrado profissional em ensino de física. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 12(2), 287-312.
- Schäfer, E. D. A., & Ostermann, F. (2013b). O impacto de um mestrado profissional em ensino de Física na prática docente de seus alunos: uma análise bakhtiniana sobre os saberes profissionais. *Revista Ensaio*, 15(2), 87-103. Recuperado de <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/777/1291>
- Schön, D. (2000). *Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Silva, S. C. R., & Schirlo, A. C. (2014). Reflexões sobre produtos do programa de pós-graduação em ensino de ciência e tecnologia da UTFPR/Ponta Grossa. *Vidya*, 34(1), 117-132. Recuperado de <http://www.periodicos.unifra.br/index.php/VIDYA/article/view/21/209>
- Silveira, V. O. da, & Pinto, F. C. de S. (2005). Reflexões necessárias sobre o mestrado profissional. *Revista Brasileira de Pós-graduação*, 2(4), 38-47. DOI: [10.21713/2358-2332.2005.v2.76](https://doi.org/10.21713/2358-2332.2005.v2.76)
- Tardif, M. (2007). *Saberes docentes e formação profissional*. (8a ed). Petrópolis, RJ: Ed. Vozes.
- Teixeira, P. M. M., & Megid Neto, J. (2011). Pós-graduação e pesquisa em ensino de biologia no Brasil: um estudo com base em dissertações e teses. *Ciência e Educação*, 17(3), 559-578. DOI: [10.1590/S1516-73132011000300004](https://doi.org/10.1590/S1516-73132011000300004)
- Tocafundo, R. D., Nascimento, S. S., & Verdejo, A. M. (2015). Mestrado Profissional em Ensino: uma inovação promissora? *Dialogia*, 21, 41-54.
- Vital, A., & Guerra, A. (2014). A natureza da ciência no ensino de Física: estratégias didáticas elaboradas por professores egressos do mestrado profissional. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 31(2), 225-257. DOI: [10.5007/2175-7941.2014v31n2p225](https://doi.org/10.5007/2175-7941.2014v31n2p225)
- Zeichner, K. M. (2008). Uma análise crítica sobre a “reflexão” como conceito estruturante na formação docente. *Educação & Sociedade*, 29(103), 535-554. DOI: [10.1590/S0101-73302008000200012](https://doi.org/10.1590/S0101-73302008000200012)

Recebido em: 17.10.2016

Aceito em: 12.03.2017