

ANÁLISE DE PRODUTOS DE UM MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA: PANORAMA DAS PRODUÇÕES PARA ENSINO DE FÍSICA

ANALYSIS OF PRODUCTS OF A PROFESSIONAL MASTERS IN SCIENCE AND MATHEMATIC TEACHING: GENERAL APPROACH FOR PHYSICS TEACHING

Ronan Daré Tocafundo

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - IFMG

ronan.dare@ifmg.edu.br

Silvania Sousa do Nascimento

Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG/DMTE/FaE

silnascimento@fae.ufmg.br

Antonio Moreno Verdejo

Facultad de Ciencias de la Educación - Universidad de Granada, España

amverdejo@ugr.es

Resumo

Este é um estudo de caso, cujo **Tema Geral** é Formação Continuada de Professores de Física, realizado em um Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECM), cujos **Objetivos** foram: (i) categorizar os conteúdos de Física desenvolvidos nos Produtos Educacionais desse MPECM, aplicados no Ensino Médio, em Minas Gerais e (ii) conhecer o Panorama dessas Produções. Para tal, realizamos Análise de Conteúdo em 30 dissertações de Física, produzidas entre 2008 e 2013. Como **Resultado**, constatamos que os produtos priorizam o desenvolvimento de Técnicas de Ensino, com abordagens tradicionais e com predominância da categoria “Leis de Newton e Aplicações” em contraposição à categoria “Energia”. O Panorama dessas Produções nos leva a **Inferir** que nesses Produtos predominam as Abordagens Tecnicistas e a Racionalidade Técnica do Ensino.

Palavras chave: Formação de Professores, Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, Ensino de Física, Conteúdo Básico Comum (CBC), Racionalidade Técnica.

Abstract

This is a case study, whose **General Theme** is Continuing Education of Physics Teachers, held in a Professional Masters in Science and Mathematics Teaching (MPECM), whose **Objectives** were: (i) categorize Physics content developed in this MPECM Educational Products applied in high school, in Minas Gerais and (ii) meet the General Approach of these Productions. To this end, we conducted content analysis on 30 Physics dissertations, produced between 2008 and 2013. As **Results**, we found that the products prioritize the development of teaching techniques with traditional approaches and with predominance of the category “Newton’s Laws and Applications” in opposed to the category "Energy". The General Approach of these Productions leads us to **Infer** that in these products predominate Technician Approaches and the Rationality of Technical Education.

Keywords: Teacher Training, Professional Master's in Science and Mathematics Education, Physics Education, Common Basic Contents (CBC), Technical Rationality.

O Mestrado Profissional em Ensino (de Ciências e Matemática)

O Mestrado Profissional em Ensino - de Ciências e Matemática – (MPECM) é um mestrado que visa à capacitação de professores em exercício para a melhoria do ensino de Ciências e Matemática no Brasil, (Moreira & Nardi, 2009). No entanto, no país, há poucas produções acadêmicas, pesquisas e reflexões aprofundadas sobre as contribuições do MPECM para o ensino de Ciências e Matemática. “Essa discussão precisa decolar, já que as agências de fomento e a comunidade de pesquisadores discutem critérios que irão balizar a qualidade da produção bibliográfica e técnica desses programas”. (Ostermann e Rezende, 2009, p. 4).

Apesar do pouco conhecimento produzido sobre as contribuições do MPECM para a qualidade de ensino no país, Moreira & Nardi (2009) argumentam que se trata de uma pós-graduação com grande potencial para melhoria da qualidade de ensino de ciências e matemática. Não se trata de “[...] uma adaptação ou variante de propostas já existentes [...]”. “[...] Não é um mestrado mais simples”. (p. 2) Trata-se de uma nova e diferente proposta de mestrado. Porém, não significa que seja mais fácil, ou menos importante.

Nos MPECM o quadro docente pode ser composto por um percentual de profissionais que não detém o título de doutor, desde que estes tenham reconhecida *expertise* na área de conhecimento objeto do mestrado, este é um dos fatores que o torna uma proposta diferente. Outro fator que faz do MPECM uma proposta diferente, é o trabalho de final de curso, conhecido como “Produto Educacional”, ou simplesmente “Produto”.

No MPECM é gerada uma pesquisa de aplicação prática em atividades de ensino. O Produto abre a possibilidade de maior diversidade de produções. Ele pode ser, por exemplo, uma sequência didática, um software, uma simulação, um DVD, uma nova estratégia ou metodologia de ensino de determinado conteúdo. Ou seja, resumidamente, o produto é uma produção técnica, indispensável para a conclusão do curso, que visa à melhoria do ensino. (Moreira & Nardi, 2009; Cevallos, 2011; Barros, Valentim & Melo, 2005; Ostermann & Rezende, 2009, p.5)

Espera-se que esse produto seja desenvolvido com aportes em referenciais teóricos atualizados sobre ensino-aprendizagem e em epistemologias contemporâneas. Nesse sentido, as pesquisas do Mestrado Acadêmico em Ensino podem trazer grandes contribuições para o

MPECM. (Ostermann & Rezende, 2009, Cevallos, 2011).

Moreira & Nardi, (2009) esclarecem que o foco do MPECM está na aplicação do conhecimento e não na sua produção. Está no desenvolvimento de pesquisa aplicada e não de pesquisa básica.

“[...] O mestrando deve aprender sobre pesquisa, deve ser familiarizado com artigos e periódicos de pesquisa, mas não precisa ter cursos de metodologia da pesquisa educacional e seu trabalho de conclusão não deve ser pensado como uma pesquisa, mas sim como o relato de um projeto de desenvolvimento. Mas Isso não significa que seja mais fácil, [...] pois além de apropriar-se de resultados de pesquisa, o mestrando deve testá-los em situações reais de sala de aula e refletir sobre os resultados dessa experiência, em conjunto com seu orientador e com seus pares”. (p.5)

Por outro lado, Ostermann & Rezende (2009) advogam que o fato do trabalho final estar centrado na produção técnica traz em seu âmago uma visão tecnicista do ensino. Nesse sentido, o projeto pedagógico do curso pode minimizar esse problema se oferecer disciplinas e práticas que promovam a reflexão dos professores sobre seus métodos e objetivos de ensino, de forma “[...] a mudar suas representações sobre o ensino, a aprendizagem e o conhecimento”. (Moreira & Nardi, 2009, p. 5).

Nesse trabalho, analisamos dissertações e produtos educacionais produzidos em um Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECM), de uma universidade privada em Belo Horizonte, Minas Gerais, como veremos adiante no Contexto e Objetivos da Pesquisa.

Contexto e Objetivos da Pesquisa

Essa pesquisa faz parte do projeto “O Impacto dos Mestrados Profissionais em Ensino de Ciências na Qualidade da Educação Científica”, aprovado no edital de 2012 do programa Observatório da Educação (OBEDUC) da CAPES. Foi um estudo de caso realizado em uma universidade privada em Belo Horizonte; a instituição pesquisada é pioneira a oferecer MPECM em Minas Gerais e seu programa obteve conceito 4 (de no máximo 5) na avaliação trienal divulgada pela CAPES em 2013. O programa está estruturado de modo a oferecer pós-graduação profissionalizante, *stricto sensu*, em três áreas de conhecimento: a) Ensino de Biologia; b) Ensino de Física; e c) Ensino de Matemática.

Destacamos como objetivos dessa pesquisa, ora realizada: (i) Categorizar os conteúdos abordados nos Produtos e Dissertações, produzidos pela área de concentração Ensino de Física, desse MPECM; (ii) Conhecer o panorama das produções desse MPECM destinadas ao Ensino de Física no Ensino Médio; (iii) verificar se os produtos apresentam características inovadoras problematizadas por Moreira & Nardi (2009) e Ostermann & Rezende (2009).

Para categorizar os produtos construímos um quadro de análise, que será detalhado adiante, nos procedimentos metodológicos.

Procedimentos Metodológicos

Contato inicial com o coordenador do MPECM

Iniciamos os trabalhos com um contato com o coordenador do MPECM no qual coletamos dados sobre os egressos e suas produções, tais como: nome, área de concentração, data da

defesa, orientador da pesquisa e título da dissertação. De posse desses dados, por meio do site oficial da instituição, foi possível localizar e fazer *download* das dissertações elaboradas por esses egressos. Tais dissertações constituíram o que denominamos de “Base de Dados Bruta (BDB)”. A partir da BDB construímos um quadro para auxiliar a análise das dissertações. Esse quadro possibilitou, dentre outros, o agrupamento dos conteúdos abordados nos Produtos, segundo categorias presentes no CBC de Física de Minas Gerais. Detalharemos, a seguir, como esse quadro de análise foi elaborado e como foi realizada a categorização conteúdos abordados nos produtos.

Elaboração do quadro de análise e Categorização dos Produtos

O Quadro de Análise é uma ferramenta que possibilita a um analista, por exemplo, construir hipóteses de pesquisa, analisar dados brutos e extrair informações. A organização de diferentes dados no quadro auxilia o pesquisador a se orientar durante as análises; e oferece subsídio para o detalhamento e para a compreensão daquilo que se deseja investigar.

Nesse trabalho, utilizamos o Quadro de Análise para agrupar e analisar diferentes dados sobre egressos e sobre os Produtos Educacionais por eles desenvolvidos; com destaque para a categorização dos conteúdos de física abordados nesses Produtos, visando a obter um panorama das produções de física nesse MEPCM.

Para alcançar os objetivos propostos nesse trabalho, concentramos nossa análise na coluna Categorização dos Temas. Essa coluna foi criada tomando como base os Temas identificados no Currículo Básico Comun (CBC) de Minas Gerais que fazem parte da nova proposta curricular de ensino de Física para o Estado. Tal proposta atende às normas dispostas na resolução Nº 2030, de 25 de Janeiro de 2012, da Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais, intitulada: “Readequação do CBC de Física à Estrutura Curricular do Reiventando o Ensino Médio”. Os Temas identificados no CBC, que constituíram as categorias de análise, serão descritos adiante. De momento, para melhor compreensão do que foi o quadro de análise, apresentaremos, abaixo, um fragmento desse quadro (Tabela 1).

Área	Data da Defesa	Título da Dissertação	Descrição do Produto Educacional	Categorização dos Temas	Público Alvo
Física	25/02/08	Construção e realidade nas imagens dos livros didáticos de física.	Guia de orientação sobre a leitura e utilização no ensino de Física das imagens dos livros didáticos	NET	Ensino médio
Física	14/07/08	Evolução das idéias da física para alunos iniciantes de licenciatura em física.	Proposta de uma disciplina: Evolução das Idéias da Física I (EIF) para cursos de Licenciatura e Ensino Médio.	NET	Ensino Superior e Ensino Médio
Física	25/08/08	Uso de Aulas Experimentais: mudanças conceituais no ensino de momento de uma força.	Apresentação de um roteiro de uma atividade prática, dirigida aos professores de Física do ensino médio, objetivando, principalmente, propiciar aos alunos condições para que	TM13	Ensino Médio

			desenvolvam o conceito científico de Torque (Momento de uma Força)		
Física	29/08/08	Explorando a Gravitação no Ensino Médio.	Um hiperdocumento construído com software livre (EASY JAVA) com a finalidade de apoiar o ensino e a aprendizagem de conceitos de eletromagnetismo em escolas de Ensino Médio.	TM13	Ensino Médio

Tabela 1. Fragmento do Quadro de Análise

Eixos Temáticos e Temas do CBC

O Currículo Básico Comum das escolas estaduais de Minas Gerais (CBC) é estruturado em VII Eixos Temáticos (ET) e subdividido em 17 Temas (TM), considerados pela Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais como importantes e para o ensino de física no ensino médio (MINAS GERAIS, 2007).

Na tabela 2, apresentaremos estrutura do CBC de Física e, na sequência, discutiremos como foi obtida a amostra da pesquisa.

ET I	Energia Na Terra
TM01	Energia e Vida na Terra
ET II	Transferência, Transformação e Conservação da Energia
TM02	Conservação da Energia
TM03	Energia Térmica
TM04	Energia Mecânica
TM05	Calor e Movimento
TM06	Energia Elétrica
ET III	Energia – Aplicações
TM07	Calculando a Energia Térmica
TM08	Calculando a Energia Elétrica
ET IV	Som, Luz e Calor
TM09	Luz
TM10	Ondas
TM11	Calor
ET V	Força e Movimento
TM12	Equilíbrio e Movimento
TM13	Força e Rotação
ET VI	Eletromagnetismo
TM14	Eletrostática
TM15	Eletricidade
TM16	Eletromagnetismo
ET VII	Física Moderna
TM17	Noções de Física Quântica e Nuclear

Tabela 2 – Eixos temáticos (ET) e Temas (TM) que compõe o CBC (2007) de Física das Escolas Estaduais de Minas Gerais

A amostra de pesquisa

Como já foi dito anteriormente, o MPECM pesquisado está estruturado em três áreas de concentração: a) Ensino de Física, b) Ensino de Matemática e c) Ensino de Biologia. Nossos objetos de pesquisa eram as dissertações, produzidas pela Área de Física, cujos Produtos Educacionais foram aplicados no Ensino Médio. Até o momento foram analisadas 176 dissertações do MPECM, produzidas no período de 2008 a 2013. Encontramos 48 dissertações na área de Física, sendo 30 destinadas ao ensino médio.

Categorização dos Produtos

Ao analisarmos as dissertações, observamos que alguns Produtos Educacionais não se enquadravam nos temas relacionados ao CBC. Esse foi um limitador que tivemos que contornar para realizar a categorização aqui proposta. A fim de resolver esses casos, criamos a categoria “Não Específica um Conteúdo” (NET) na qual foram agrupados os Produtos com essas características.

Apresentaremos, nos Resultados e Discussão dos Resultados, o Organograma 1, o Quadro 1 e o Quadro 2. O Organograma 1 permitirá conhecer o fluxo de dados até a definição da amostra na qual procedemos a Análise de Conteúdo de Bardin (2011).

A Análise de Conteúdo permitiu construir os Quadros 1 e 2, contendo categorizações dos produtos e suas respectivas distribuições de frequências.

As categorias presentes no Quadro 1 foram criadas a partir dos eixos temáticos, encontrados na proposta curricular do CBC de Física de 2007, elencados na Tabela 2.

Para a construção do Quadro 2 criamos 3 Categorias, a saber:

(i) **Material Didático Instrucional.** Nessa categoria foram agrupados os produtos destinados ao desenvolvimento de técnicas de ensino com abordagem tradicional de ensino.

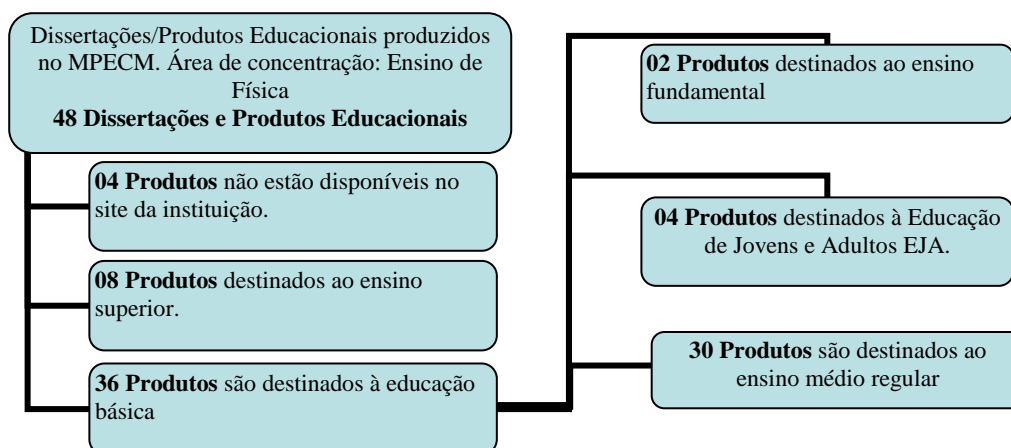
(ii) **Método Não Tradicional de Ensino.** Nessa categoria foram agrupados produtos com abordagem não tradicional de ensino, ou que não eram destinados somente ao desenvolvimento de técnicas de ensino.

(iii) **Multidisciplinares.** Nessa categoria foram agrupados produtos com abordagem multidisciplinar.

A análise dos Quadros 1 e 2 possibilitou conhecer o panorama das produções de Física destinadas ao Ensino Médio, como veremos nos Resultados e Discussão dos Resultados.

Resultados e Discussão dos Resultados

Os resultados foram organizados na forma de organograma e quadros, que apresentaremos abaixo, seguidos de análise e discussão.



Organograma 1 – Distribuição dos Produtos Educacionais encontrados nas dissertações da área de concentração Ensino de Física

Temas Identificados no CBC	Quantidade de Produtos/Conteúdos
NET – Não especifica um Tema	7
TM03 – Energia térmica	1
TM06 – Energia elétrica	1
TM09 – Luz	3
TM10 – Ondas	1
TM12 – Equilíbrio e movimento	4
TM13 – Força e rotação	5
TM15 – Eletricidade	2
TM16 – Eletromagnetismo	2
TM17 – Noções de física quântica e nuclear	4

Quadro 1. Distribuição de Frequências dos Produtos/Conteúdos por Temas.

Método Não Tradicional de Ensino	Material Didático Instrucional (Técnicas de Ensino Tradicionais)	Multidisciplinar
7	23	7

Quadro 2. Distribuição de Frequências dos Produtos por Tipo de Ensino.

Observa-se, no Quadro 2, que 76,7 % dos produtos são destinados ao Ensino de Física por Métodos Tradicionais, enquanto 23,3 % são Métodos não Tradicionais de Ensino. O mesmo percentual é observado para produtos com abordagem Multidisciplinar.

Os resultados (Quadro 1) mostram que 23% dos produtos (7) “Não Especificam um Tema” dentro da proposta do CBC de física. Análise mais acurada desses produtos mostrou que a maioria deles foi desenvolvida com o intuito de servir como material de apoio ao professor com ênfase em técnicas de ensino/atuação do professor em sala de aula.

Observa-se também que 30% dos produtos (9) foram desenvolvidos no Eixo Temático V (Força e Movimento); 41% dos produtos foram distribuídos de modo uniforme entre os Eixos Temáticos, IV (Som, Luz e Calor), VI (Eletromagnetismo) e VII (Física Moderna); e o restante 6% dos produtos foi no Eixo Temático II (Transferência, Transformação e Conservação da Energia).

Finalmente, constatamos que há predominância dos Temas 12 e 13, Eixo Temático V que pode ser entendido como a “Mecânica Clássica” aqui compreendida como a “Mecânica das Leis de Newton e Aplicações”. Em contraposição, encontramos poucos produtos relacionados ao Eixo Temático II, “Energia”.

A quase ausência de produtos no Eixo Temático “Energia”, e a baixa frequência de produtos Multidisciplinares podem estar diretamente relacionadas e revelam uma preocupação sobre o ensino de física no ensino médio, como veremos a seguir nas considerações finais.

Considerações finais

Nesse trabalho, relacionamos os conteúdos abordados nos produtos dos Mestrados Profissionais em Ensino de Ciências em Matemática (MPECM), com o Currículo Básico Comum de Física de Minas Gerais CBC (2007). Realizamos a categorização desses produtos segundo os Eixos Temáticos (ET) e Temas (TM) encontrados no CBC; também realizamos o mapeamento das abordagens de ensino nas categorias “Método não tradicional”, “Material Didático Instrucional” e “Multidisciplinares”.

A partir das categorizações, obtivemos um panorama das produções desse MPECM nesse período, donde foi possível identificar a predominância de trabalhos destinados ao ensino das “Leis de Newton e Aplicações” e um alto percentual de produtos com abordagem de ensino centrada em métodos tradicionais.

Chamou a atenção o fato de haver poucos trabalhos nos Eixos Temáticos ETII e ETIII, relacionados ao Eixo Transversal Energia. Concomitantemente, observamos que há poucas produções destinadas a abordagens multidisciplinares, fato que pode evidenciar uma relação direta entre essas duas observações. Pois, segundo Minas Gerais (2007), Energia é um Eixo Transversal, com amplas possibilidades de realização de trabalhos multidisciplinares. É um Tema integrador importante nos campos das ciências naturais que permite aos alunos o entendimento de uma ampla gama de fenômenos científicos e sociais, e suas relações com o cotidiano.

Por fim, observamos que nas produções da área de “Ensino de Física” desse MPECM, analisadas até o momento, há forte presença de Abordagens Tecnicistas e de Racionalidade Técnica do ensino de física, o que corrobora com as discussões e preocupações de Ostermann & Rezende (2009) e Moreira & Nardi (2009), discutidas nesse trabalho. Por outro lado, o predomínio de produtos destinados ao ensino das Leis de Newton pode estar relacionado à preocupação dos professores, que cursaram esse MPECM, quanto às dificuldades que, tradicionalmente, esse tema apresenta para a compreensão dos alunos do ensino médio, e à proeminente necessidade de se desenvolver produtos que facilitem tal compreensão; o que justificaria tal predomínio.

Referências

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições, 2011.

BARROS, E. C.; VALENTIM, M. C.; MELO, M. A. **O debate sobre o mestrado profissional na Capes: trajetória e definições**. RBPG, v. 2, n. 4, p. 124-138, jul. 2005. Disponível em <<http://ojs.rbpg.capes.gov.br/index.php/rbpg/article/viewFile/84/80>> Acesso em 04/06/2014

CEVALLOS, I. **O Mestrado Profissional em Ensino de Matemática e o desenvolvimento profissional de professores: um desafio institucional.** Orientadora: Laurizete Ferragut. Tese (Doutorado Educação Matemática). São Paulo: PUC - São Paulo, 2011

MINAS GERAIS, CBC - Conteúdo Básico Comum. Proposta Curricular: Física, Ensino Médio, Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais, 2007.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Educação. Centro de Referência Virtual. Disponível em: <http://crv.educacao.mg.gov.br>, 2012. Acessado em 12/08/2014.

MOREIRA, M. A.; NARDI, R. O mestrado profissional na área de Ensino de Ciências e Matemática: alguns esclarecimentos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 2, n.3, 1-9, set/dez. 2009.

OSTERMANN, F.; REZENDE, F. 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**. v.26, n.1, 66-80, abr. 2009.