

CATEGORIZANDO AS TENDÊNCIAS DAS PESQUISAS EM HISTÓRIA DA MATEMÁTICA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E MATEMÁTICA DA UFRN

Davidson Paulo Azevedo Oliveira; Maria Maroni Lopes; Bernadete Barbosa Morey
Instituto Federal de Minas Gerais - IFMG, Campus Ouro Preto; Brasil
Secretaria de Estado, da Educação e Cultura do Estado do Rio Grande do Norte - SEEC/RN
Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN
davidson.oliveira@ifmg.edu.br;marolopes@gmail.com;bernadetemorey@gmail.com

Resumo. Este texto visa analisar e discutir as tendências das pesquisas em História da Matemática desenvolvidas junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática - PPGEENM/UFRN, tomando como base as dissertações defendidas no período de 2004 a 2011. Objetivou-se com esse estudo caracterizar os argumentos teóricos e metodológicos dos estudos em História da Matemática. Realizamos inicialmente uma pesquisa em estado da arte, em seguida fizemos a descrição, análise e avaliação da produção acadêmica do referido programa em ensino da Matemática e investigamos algumas das contribuições na formação continuada dos egressos para a melhoria da qualidade da Educação Básica. A partir das análises constatamos que 57% das pesquisas, dezenove delas, têm como foco a História da Matemática. Destacamos duas vertentes: História da Matemática; E História da Matemática na Educação Matemática.

Palavras chave: produção acadêmica, história da matemática, formação continuada

Abstract. This text aims to analyze and discuss some of the results obtained in the dissertations and theses developed by the Program Graduate School of Natural Sciences and Mathematics - PPGEENM / UFRN. Initially we conducted a survey on state of the art, then we did the description, analysis and evaluation of academic production of the program about mathematics teaching and investigate some of the contributions to the ongoing training of graduates in order to improve the quality of basic education. From the analysis we found that 57% of searches, nineteen of them, have focused on the history of mathematics. We highlight two aspects: History of Mathematics and History of Mathematics in classroom.

Key words: academic production, history of mathematics, continued formation

Introdução

O presente estudo surgiu a partir do nosso interesse em buscar argumentos que fundamentassem algumas das possíveis contribuições que a utilização da História da Matemática por professores na sala de aula pode trazer para o ensino e para a aprendizagem da Matemática. Nesse contexto, acrescenta-se a nossa participação no Núcleo de Estudos em História e Pedagogia da Matemática, e a atuação de uma das autoras como bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) do observatório de pesquisa e formação em ensino de ciências e matemática (2008 - MEC/CAPES/DEB): um recorte da produção acadêmica no Nordeste e panorama de ação formativa na Educação Básica. Vinculado à Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) em parceria com a Universidade Federal Rural de Pernambuco e Universidade Estadual da Paraíba.

Buscamos, inicialmente, realizar uma pesquisa em estado da arte que consiste em uma investigação que analisa, em dado recorte temporal, as características da evolução histórica e

os movimentos de um determinado campo de pesquisa (Megid Neto e Pacheco, 2001). Este trabalho está restrito às dissertações defendidas no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática da UFRN, no período de 2004 a 2011. Em 2004 foi realizada a primeira defesa de dissertação do referido programa, tendo como título “A matemática sob a ótica do Tarô: Uma experiência com a educação de jovens e adultos”, defendida por Regina Lúcia Tarquínio de Albuquerque.

A autora apresentou um trabalho alternativo para o ensino de Matemática, numa perspectiva transdisciplinar, no sentido de desenvolver a aprendizagem significativa de alunos jovens e adultos. Descreve os resultados obtidos em sua pesquisa por meio de uma intervenção com atividades com cartas de tarô como recurso didático em sala de aula. Assim, pretendia mostrar que tal instrumento pode ser um facilitador da aprendizagem de conteúdos da Matemática, por exemplo, como sistemas de numeração, números inteiros e geometria, tomando a Matemática numa perspectiva histórico-cultural e com um tratamento holístico ao complexo ato de aprender.

Realizamos a descrição, análise e avaliação da produção acadêmica em ensino da Matemática e investigamos algumas das contribuições das pesquisas em História da Matemática na formação continuada, sobretudo, de alunos egressos do programa, a fim de entendermos acerca da melhoria da qualidade da Educação Básica, pois o programa é profissional e visa a formação continuada de professores que atuam nas salas de aula da Educação Básica. Na análise do trabalho tomamos como referência os descritores do Centro de Documentação em Ensino de Ciências (CEDOC).

Entre as 79 dissertações que compõem o acervo do programa encontram-se: 28 em ensino da Física; 11 em ensino de Química; 08 em ensino de Ciências e Biologia e 33 em ensino de Matemática, das quais 19 são referentes à História da Matemática, nosso foco. Nossa principal coleta de dados se deu a partir da leitura das dissertações e de entrevistas com os egressos do programa.

Metodologia: apresentação dos dados coletados

A escolha metodológica do presente estudo tem como base uma abordagem qualitativa, pois se pretende caracterizar as tendências das pesquisas em História da Matemática do PPGEENM e compreender, a partir das análises realizadas, as contribuições para a formação continuada e melhoria da qualidade da Educação Básica.

Este estudo faz parte de um projeto em rede do Observatório da Educação, financiado pela CAPES, intitulado “Pesquisa e Formação em Ensino de Ciências e Matemática: um recorte da

produção acadêmica no Nordeste e panorama de ação formativa na educação básica”, que envolve pesquisadores da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN e Universidade Estadual da Paraíba – UEPB e seus respectivos Programas de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática.

Nesse sentido, a coleta de dados adotada se deu a partir da leitura das dissertações dos egressos do referido programa na área de Ensino de Matemática, no período de 2004 a 2011 – esse período se justifica, por ter as primeiras dissertações defendidas, em 2004 – além de entrevistas semi-estruturadas. Com as entrevistas, pretendíamos aprofundar nossa interpretação, através da utilização de recortes advindos das leituras das dissertações. Agimos dessa forma por considerarmos que essa ferramenta é bastante relevante para o propósito de nosso estudo, notadamente pelo fato de que a mesma permite que haja um aprofundamento das análises.

Para tanto, adotamos os mesmos descritores utilizados na produção dos catálogos da USP/IFUSP - Instituto de Física da Universidade de São Paulo - (1992, 1996) e da UNICAMP/FE/CEDOC - Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas - (1998) que tem permitido estudos sistemáticos das produções da área além de se constituírem também como um banco de dissertações e teses. O CEDOC particularmente organiza seus dados por meio dos seguintes descritores: autor e orientador do trabalho; grau acadêmico e instituição em que foi produzido/defendido; ano da defesa; área de conteúdo do currículo escolar; foco temático; subfoco; nível escolar abrangido pelos estudos (sujeitos da pesquisa); referenciais teóricos e metodológicos e resumos das dissertações defendidas.

A leitura das dissertações foi realizada em conjunto com os demais participantes do Observatório da Educação da UFRN. Inicialmente o grupo de 12 bolsistas foi dividido em subgrupos com dois bolsistas, para os quais eram definidas as dissertações a serem lidas – independentemente da área – e utilizadas para preencher a ficha de descritores. Após o preenchimento das fichas, essas eram enviadas aos coordenadores do projeto para a tabulação e organização geral para uma visão ampla dos trabalhos. Dando continuidade as atividades, buscávamos o contato com os egressos na perspectiva de obter entrevistas com os mesmos que eram transcritas e encaminhadas para tabulação.

Nossa ação no tocante ao uso das entrevistas visava, especialmente, investigar acerca da metodologia que fora utilizada no decorrer da pesquisa e quais as consequências geradas pela dissertação no campo prático, ou seja, se algum produto dela advindo está sendo aplicado nas salas de aula da Educação Básica. Procuramos saber se o egresso, através de uma auto-avaliação de sua prática, verificou se houve mudanças na sua formação advindas de sua

participação no programa de mestrado. E mais, era papel do egresso verificar se a sua pesquisa teve como consequência alguma ação por parte do corpo docente ao qual ele esteve inserido.

Após essa etapa, organizamos as fichas e entrevistas por área de ensino. Assim sendo, passamos a analisar o acervo em ensino da Matemática em específico as fichas e entrevista que tratam das investigações na linha de pesquisa História da Matemática.

Aspectos gerais das dissertações analisadas

O fluxo da produção do programa em História da Matemática pode ser observado no quadro I que nos mostra a existência de uma regularidade e crescimento de pesquisas por ano de defesa o que nos leva a acreditar que a História da Matemática é uma linha de pesquisa consolidada no referido programa.

Pesquisas em Ensino de Matemática	
Linha de pesquisa	Quantidade/ Ano da defesa
História da Matemática	01/2004; 01/2005; 03/2006; 02/2007; 04/2008; 01/2009; 02/2010 e 05/2011

Quadro I- Dissertações defendidas em História da Matemática do PPGECNM por ano de defesa.

A partir das leituras realizadas verificamos que duas vertentes foram definidas entre as 19 dissertações defendidas, cujo tema central era a História da Matemática: (1) História da Matemática como recurso didático em sala de aula, ou seja, trabalhos que propõem um método alternativo para o ensino de Matemática, ou que descrevem e avaliam práticas pedagógicas e a metodologia de ensino nelas presente; (2) E História da Matemática por meio de pesquisa documental que propõem análises e traduções de obras específicas, nas quais são realizadas estudos com fontes originais.

No que se refere aos conteúdos presentes nas dissertações desenvolvidas pelos pesquisadores, encontramos: Números Complexos; Trigonometria; Logaritmos; Geometria Analítica; Funções; Equação do 2º grau; Seções Cônicas; Ternos Pitagóricos; Números Negativos e Proporcionalidades.

O quadro 2 apresenta os focos sob os quais as pesquisas que apresentam como vertente a História da Matemática foram categorizadas, sendo conteúdo-método e recursos didático os que apareceram com maior frequência. Vale salientar que uma mesma dissertação pode ser classificada em mais de um foco, por exemplo, a pesquisa de Gomes (2011) que elaborou uma seqüência de ensino tendo como pano de fundo a história da trigonometria. As atividades de seu estudo foram planejadas, construídas, testadas em vários cursos de curta duração, sendo estes cursos realizados com professores de matemática do Ensino Médio da Rede Pública de Ensino.

Focos	Quantidade de pesquisas
Conteúdo-Método	14
Recursos didáticos	12
Currículo e Programas	01

Quadro 2 - Focos das dissertações.

De acordo com o que pode ser inferido do quadro 2, o conteúdo-método constitui o foco de investigação de 14 das dissertações analisadas. Nessa categoria incluímos os trabalhos que propõem métodos alternativos para o ensino de Matemática, ou que descrevem e avaliam práticas pedagógicas e metodologias de ensino nelas presentes.

Por outro lado 12 dissertações constituem o foco de investigação de recursos didáticos que são estudos de avaliação de materiais ou recursos didáticos no ensino de matemática, tais como textos, livros didáticos, materiais de laboratório, filmes, computadores, jogos, brinquedos e mapas conceituais. Enfim, trabalhos que propõem e/ou desenvolvem e avaliam novos materiais, kits experimentais, *softwares* ou outros recursos e meios pedagógicos em situações de ensino formal ou extracurricular. Nesses dois focos estão categorizadas também as pesquisas de Machado (2011) que apresentou uma proposta de vídeo aula de História da Matemática para professores do Ensino Fundamental e Médio como forma de contribuir para o desenvolvimento de suas aulas. E ainda na mesma perspectiva Costa Junior (2010) que abordou a História da Matemática como fonte de atribuição de significado ao conceito de proporcionalidade por meio de um bloco de atividades desenvolvidas com professores da rede pública de ensino da Paraíba.

Esses focos nos revelam uma preocupação dos pesquisadores com os problemas vivenciados em suas salas de aulas, pois eles são, ao mesmo tempo, professores-pesquisadores e os temas estão voltados para o seu cotidiano.

Em seu estudo sobre a formação pós-graduada em ensino de ciências naturais e matemática do Instituto Federal de Educação do Rio Grande do Norte e as implicações na prática docente desses egressos, Prado (2011) destaca questões micro e macro de pesquisas. O fluxo da produção das pesquisas do programa estão mais voltados para ações específicas da sala de aula, segundo a autora, esse tipo de questão é classificada como micro de pesquisa. Por outro lado, as questões macro, como análise de organização curricular, formação de professores, políticas públicas, voltados para o ensino de ciências naturais e matemática ainda não são discussões consolidadas nas pesquisas desenvolvidas no programa (Prado, 2011, p. 50).

Referencial teórico e metodológico utilizados

Direcionamos o nosso olhar, após um mapeamento geral, para o primeiro grupo de trabalhos (História da Matemática como recurso didático para sala de aula) na busca do referencial teórico e metodológico que fundamentaram esses trabalhos. O quadro a seguir apresenta o referencial teórico e metodológico dos trabalhos.

Referencial teórico	
História da Matemática como recurso didático em sala de aula	Brito (1995, 1996, 2003); D'Ambrósio (2001); Fauvel (1999); Fossa (2001; 2006); Gutierre (2003); Mendes (2001; 2009); Miguel (1994); Miguel e Brito (1996); Miguel e Miorim (2004; 2005); Miorim e Miguel (2002); Nobre (1996); Nobre e Baroni (1999); Schubring (1999).
Estudo Documental em Fontes Originais	Almouloud e Bastian (2003); Aaboe (2002); Bahier (1916); Brummelen(2009); Beatrice Lumpkin (1996), Jeans Hoyrup (2001); Martzloff (1996); Naux (1966); Parshall (1988), Pycior (1997).
Tecnologias da Comunicação e Informação no Ensino de Matemática	Borba e Penteado (2007); Borba e Villarreal (2005); Penteado (2002).
Teoria intuicionista da educação matemática	Fossa (1998)
Construtivismo	Fossa (1998, 2001); Gómez-Granell (1998); Martí (1998); Skemp (1980); Tolchinsky (1998);

Quadro 3 – Referencial teórico e metodológico das pesquisas.

Em algumas das dissertações pesquisadas, que utilizaram a História da Matemática como recurso didático para sala de aula de matemática, foram empregados como referencial teórico autores que tratam de elementos da História da Matemática referente ao objeto de estudo da pesquisa, presente em obras específicas tais como: Brummelen (2009); Naux (1966); Beatrice lumpkin (1996), Martzloff (1996).

Por outro lado, sete dissertações utilizaram autores que destacam a relevância da História da Matemática na Formação de Professores e na aprendizagem do aluno. Encontramos nas dissertações abordagens que articula a História da Matemática e Tecnologias da Comunicação e Informação no Ensino de Matemática; História da Matemática e Construtivismos e História da Matemática por meio de atividades investigativas.

Constatamos, nas produções acadêmicas analisadas, a ausência de referencial teórico metodológico específico que aborda a História da Matemática como metodologia de ensino. Percebemos ainda que a questão metodológica parece ser uma fragilidade nas produções dessa linha de pesquisa, pois não há uma discussão clara sobre a metodologia utilizada por parte de algumas das dissertações. Elas se enquadram dentro de uma abordagem qualitativa com pesquisas históricas, estudos exploratórios, pesquisas bibliográficas e análise de conteúdo (Prado, 2011, p. 50).

Com base nas entrevistas, com alguns dos pesquisadores egressos do PPGECONM, constatou-se em suas falas que a formação continuada tem proporcionado um trabalho diferenciado em suas salas de aula da Educação Básica ou na formação inicial com alunos da Licenciatura em Matemática. Os egressos destacaram ainda a relevância dos resultados das pesquisas que realizaram e a implicação delas na elaboração de atividades para a prática pedagógica deles.

Produtos educacionais em História da Matemática

A elaboração dos produtos educacionais nos mestrados profissionais é feito coletivamente, com idas e vindas nas salas de aula. O produto apresenta os resultados obtidos na pesquisa com fundamentação teórico-metodológica.

Como resultado desta investigação, percebemos que as dissertações até o ano de 2009 trazem, no corpo da dissertação ou em anexo, um bloco de atividades que fizeram parte da pesquisa e aparecem como sugestão de uso para sala de aula. Entretanto, a partir de 2010, as dissertações trazem o produto educacional destacado das dissertações em forma de caderno de atividades, vídeo aulas, *softwares*, kits, DVD, como proposta pedagógica para os professores interessados em utilizar a História da Matemática como recurso metodológico de ensino. Tem-se três cadernos de atividades nessa perspectiva: Gomes (2011), que traz a discussão de atividades sobre trigonometria numa abordagem histórica; Soares (2011) propõe um bloco de atividades com os recursos da História da Matemática sobre o conteúdo de logaritmos e Machado (2011) que trata sobre vídeo aula de História da Matemática para sala de aula do Ensino Fundamental e Médio.

Considerações finais

As pesquisas aqui citadas apresentam um panorama geral dos aspectos do programa analisado PPGECONM e nos fornece subsídios e embasamentos que justificam o nosso objetivo de entender a relevância e o potencial do uso da História da Matemática em sala de aula. Identificamos, também, a necessidade de aprofundamento tanto em relação ao referencial teórico quanto ao referencial metodológico nas pesquisas realizadas. Assim sendo, iniciamos uma busca por esse referencial com estudos de autores nacionais (Miguel e Miorin, 2008), e em artigos internacionais: (Radford, 1997; Kjeldsen, 2010 e Jankvist, 2009) que apresentam argumentos favoráveis e questionamentos quanto ao uso da História da Matemática na construção do conhecimento matemático do aluno. Estes textos estão sendo estudados e analisados tanto do ponto de vista dos referenciais metodológicos e teóricos utilizados quanto da utilização na prática da sala de aula.

Referências bibliográficas

- Brummelen, H.V. (2009). *The mathematics of the heaven and the earth: the early of trigonometry*. Princeton, Princeton University Press.
- Costa, J. R., Jr. (2010). *Atribuições de significados ao conceito de proporcionalidade: contribuições da história da matemática*. Dissertação de mestrado não publicada, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil.
- Gomes, S. C. (2011). *Elaboração e aplicação de uma sequência de atividades para o ensino de trigonometria numa abordagem histórica*. Dissertação de mestrado não publicada, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil.
- Jankvist, T. U. (2009). A categorization of the “whys” and “hows” of using history in mathematics education. *Educational Studies in Mathematics* 71(3), 235–261.
- Kjeldsen, T.H. (2010). A multiple perspective approach to the history of the practice of mathematics in a competency based mathematics education: history as a means for the learning of differential equations. In Katz, V., & Tzanakis, C. (Eds.). *Recent developments on introducing a historical dimension in mathematics education* 25, 121–157.
- Machado, B. F. (2011). *Video-aula de história da matemática – uma possibilidade didática para o ensino de matemática*. Dissertação de mestrado não publicada, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil.
- Megid, J., Neto, e Pacheco, D. (2001). Pesquisas sobre o ensino de Física no nível médio no Brasil: concepção e tratamento de problemas em teses e dissertações. In: Nardi, R. *Pesquisas em ensino de Física*. São Paulo: Escrituras, p. 15-30.
- Miguel, A. & Miorim, M. A. (2008). *História na educação matemática: Propostas e desafios*, Belo horizonte, autêntica.
- Naux, C. (1966). *Histoire des logarithmes de Neper a Euler*. Paris, Librairie A. Blanchard.
- Prado, M. R. M. (2011). *A formação pós-graduada em ensino de ciências naturais e matemática de docentes do IFRN: implicações na atuação docente*. Dissertação de mestrado não publicada, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil.
- Radford, L. (1997). On psychology, historical epistemology, and the teaching of mathematics: Towards a socio-cultural history of mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 17(1), 26-33.