

A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA EM PROPOSTAS DIDÁTICAS PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES: UM ESTUDO EM TESES E DISSERTAÇÕES BRASILEIRAS¹

DOI: <https://doi.org/10.33871/22385800.2021.10.22.174-199>

Letícia de Campos Borges²
Mariana Feiteiro Cavalari³

Resumo: A inserção da História da Matemática (HM) na Formação de professores tem sido objeto de diversos estudos realizados no Brasil. Nesse contexto, analisamos as propostas didáticas que apresentam aspectos da HM na formação inicial de professores de Matemática, sugeridas por teses e dissertações brasileiras, com relação à abordagem da HM e às suas contribuições, dificuldades e limitações. Analisamos 22 trabalhos e identificamos que, em 20 deles, alguns aspectos da HM são apresentados para lecionar conteúdos matemáticos e, em sete, são abordados aspectos específicos da HM e/ou da HM no Ensino. O desenvolvimento de sete propostas contribuiu para a formação pedagógica e o de 16 auxiliou a formação matemática dos licenciandos. Entretanto, destacamos que, na implementação de cinco propostas, os estudantes apresentaram dificuldade em compreender os textos de HM e, em três, as atividades não foram suficientes para que os futuros professores identificassem a importância da HM para o ensino e a aprendizagem de Matemática.

Palavras-chave: História da Matemática; Educação Matemática; Formação inicial de professores de Matemática; Proposta didática.

HISTORY OF MATHEMATICS IN DIDACTIC PROPOSALS FOR TEACHER EDUCATION: A STUDY OF BRAZILIAN THESES AND DISSERTATIONS

Abstract: The inclusion of the History of Mathematics (HM) in teacher education has been the subject of multiple studies in Brazil. This paper analyzes multiple didactic proposals for addressing HM concepts in mathematics teacher education as suggested by theses and dissertations from Brazilian academics, considering their contributions, difficulties, and limitations. Twenty-two academic studies were analyzed, of which 20 addressed certain aspects of HM to introduce mathematical concepts, while seven focused on specific components of HM and/or HM concepts in teaching. Seven of the proposals contributed to pedagogic knowledge learning, while 16 were related mathematical knowledge learning. However, this study highlights that during the implementation phase of five of the proposals, some students exhibited difficulty in reading comprehension of the texts. Moreover, in three of the studies, some undergraduate students did not identify the importance of HM for mathematical instruction.

Keywords: History of Mathematics; Mathematics Education; Teacher Education; Didactic Proposals.

Introdução

As pesquisas relacionadas à área de História da Matemática (HM) começaram a se estruturar no Brasil com maior intensidade, no final dos anos 1990, com a criação da Sociedade

¹ Este trabalho apresenta resultados da dissertação intitulada “A História da Matemática na formação inicial de professores: um estudo em teses e dissertações brasileiras”, defendida no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da UNIFEI.

² Mestre pela Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI, Câmpus Itajubá. E-mail: leborges95@gmail.com - ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7632-4608>

³ Docente da Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI, Câmpus Itajubá. E-mail: mfcavalari@unifei.edu.br - ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2776-971X>

Brasileira de História da Matemática (SBHMat) (BARONI; TEIXEIRA; NOBRE, 2011).

Desde então, muitos trabalhos relacionados a essa área têm sido produzidos e, de acordo com Baroni, Teixeira e Nobre (2011), a HM tem tido uma interface com o campo de pesquisa Educação Matemática. Para Angelo (2014), houve um crescimento de produções acadêmicas que relacionam essas duas áreas do conhecimento.

Esta interface, segundo Miguel e Miorim (2001), pode ser identificada como um campo de investigação denominado “História & Educação Matemática”, no qual são desenvolvidas pesquisas acerca de duas temáticas, a saber: “História da Educação Matemática”, que se refere à elaboração de histórias sobre aspectos ou pessoas que foram importantes para o desenvolvimento da Educação Matemática em determinado contexto ou período histórico e a “História na Educação Matemática”, que se refere a estudos sobre a participação da HM em áreas ligadas à Educação Matemática, como exemplo no ensino de Matemática na Educação Básica e na formação de professores de Matemática.

Com relação às articulações entre a HM e a formação de professores, identificamos que várias pesquisas foram realizadas no cenário nacional nas últimas décadas, dentre as quais podemos citar Miguel e Brito (1996), Balestri (2008), Barbin e colaboradores (2002), Gasperi e Pacheco (2013), Garnica e Sousa (2012), Araman (2011), Araman e Batista (2013), Saito (2014), Pereira (2013), Carvalho e Cavalari (2019) e Moraes e Cavalari (2019).

Diante desse contexto, considerando a produção já consolidada de trabalhos relacionando a HM e a Educação Matemática, destacamos a relevância da realização de investigações que tenham como foco as produções acadêmicas acerca de relações entre a HM e a formação de professores.

Entre as temáticas que esses trabalhos versam, podemos destacar os que apresentam possíveis contribuições de discussões de elementos da HM para a formação de professores. Entretanto, há a necessidade de ressaltar que a HM não é um “monólito”; existem diferentes histórias da Matemática, que estão constantemente sendo reescritas (SAITO, 2014). Além disso, há distintos enfoques que podem ser dados à HM nos cursos de Formação de professores, como, especificamente a HM, a HM no ensino na Educação Básica e a HM para o ensino de Matemáticas superior. Há, ainda, variadas formas de abordá-los nos cursos de licenciatura.

Dessa forma, é importante destacar que as possíveis contribuições da inclusão de elementos da HM na formação de professores dependerão não somente dos elementos históricos apresentados, mas também de seu enfoque e abordagem.

Diante desse contexto, realizamos a presente pesquisa com o objetivo de analisar

propostas didáticas que apresentam elementos da HM, que são voltadas para a formação inicial de professores de Matemática e estão disponíveis em teses e dissertações brasileiras. Buscamos, então, identificar e analisar a abordagem da HM nestas propostas didáticas, bem como as dificuldades e as limitações destacadas na implementação delas.

Assim, entendemos que a presente investigação, por um lado, apresenta contribuições para a produção do conhecimento na área de “História & Educação Matemática”, à medida que auxilia na compreensão sobre a forma com que os pesquisadores entendem que elementos referentes à HM podem ser incluídos em disciplinas e/ou atividades didáticas na formação inicial de professores de Matemática e no entendimento acerca das possíveis contribuições e dificuldades ou limitações encontradas ao desenvolvê-las.

Por outro lado, os resultados desta pesquisa, que incluem um mapeamento e a sistematização das produções acadêmicas que apresentam propostas didáticas com elementos da HM na formação de professores, podem se configurar como fonte de pesquisa aos professores formadores. Tal mapeamento se torna, também, relevante, pois aspectos relativos à HM têm sido incluídos nos cursos de formação de professores não somente em ementas de disciplinas específicas de HM, mas, também, em disciplinas específicas de Matemática (MORAES, CAVALARI, 2019) e, de acordo com Balestri (2008), professores formadores indicam como uma dificuldade a falta de materiais que podem auxiliá-los a trabalhar com a HM em suas aulas.

Para apresentar os resultados desta investigação, o presente artigo foi dividido em três seções. Na primeira, expomos reflexões acerca das contribuições da HM na formação de professores, tecidas com base na literatura. Já na segunda, descrevemos os caminhos percorridos no desenvolvimento da investigação e, por fim, na terceira, apresentamos as análises das propostas didáticas presentes nas teses e dissertações selecionadas, com relação à abordagem de aspectos da HM, suas contribuições, dificuldades e limitações para a formação de professores de Matemática.

As contribuições de abordagens de aspectos da História da Matemática para a formação de professores

As relações entre HM e a formação de professores, conforme já apontado, têm sido objeto de variadas investigações no território nacional. Nesse contexto, é possível encontrar na literatura da área de “História & Educação Matemática”, algumas contribuições da

abordagem de elementos da HM para a formação de professores. Na presente seção, expomos, de forma sucinta, algumas dessas possíveis contribuições que são referências para as nossas análises.

As contribuições da HM para a formação de professores, apresentadas na literatura, podem, de acordo com Cavalari (2019), serem reunidas em contribuições para a “formação matemática” e a “formação pedagógica” do futuro professor. Para a referida autora, a “formação Matemática” está relacionada com o conceito de “conhecimento do conteúdo da disciplina” proposto por Shulman (1986) que, sinteticamente, refere-se ao conhecimento do conteúdo matemático e, também, de suas justificativas, de seus processos de construção e validação. Já a “formação pedagógica” está relacionada ao conceito de “conhecimento pedagógico do conteúdo” proposto por Shulman (1986), que, de modo sintético, refere-se a conhecer “[...] o que faz o aprendizado de tópicos específicos ser fácil ou difícil [... e, também diversos e alternativos] caminhos de representação e de formação do conteúdo que fazem ele compreensível aos outros” (SHULMAN, 1986, p. 9, tradução nossa).

Com relação à formação matemática, podemos afirmar, com base em Araman e Batista (2013), Miguel e Brito (1996), Baroni, Teixeira e Nobre (2011), Schubring e colaboradores (2002) e Balestri (2008), que uma abordagem da HM pode facilitar a compreensão do futuro professor acerca dos conteúdos matemáticos. Para esses autores, nos cursos de graduação, os conteúdos matemáticos são apresentados aos licenciandos de forma pronta e acabada e, em geral, sem qualquer menção a informações históricas a seu respeito. Tal fato, para os autores, poderia dificultar o aprendizado matemático e, eventualmente, gerar repulsa pela Matemática.

Nesse contexto, a apresentação de elementos da HM nas disciplinas de Matemática, poderia contribuir para a superação de dificuldades e para a ampliação do conhecimento acerca do conteúdo matemático, pois de acordo com Miguel e Brito (1996), a HM auxilia na compreensão das axiomatizações matemáticas. Já para Baroni, Teixeira e Nobre (2011) e Aramane Batista (2013), a HM permite que os futuros professores conheçam a Matemática do passado e, assim, auxilia a apresentação aos licenciandos de alguns “porquês” das ideias matemáticas, fato que pode contribuir para a compreensão de conceitos e ampliação de seus conhecimentos matemáticos.

O argumento de que a HM facilita a compreensão do futuro professor acerca da natureza do conhecimento matemático é apresentada por Araman e Batista (2013), Miguel e Brito (1996), Balestri (2008) e Baroni, Teixeira e Nobre (2011). Nesse caso, o contato com histórias

da Matemática em diversos contextos pode contribuir para que os licenciandos não tenham uma visão da Matemática como algo intacto que se volta a uma classe específica de pessoas com capacidades intelectuais avançadas ou divinas. Assim, a HM pode trazer elementos para revelar a Matemática como uma construção humana, sendo fruto de inúmeras dificuldades, obstáculos, erros e persistências.

Por fim, para Gasperi e Pacheco (2013), Araman e Batista (2013) e Balestri (2008), a HM contribui para que o futuro professor perceba conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento. Nesse contexto, a HM serviria para mostrar que a Matemática não se configura como uma área do conhecimento compartimentada e isolada das demais áreas das ciências, sendo que esta contribuiu para o desenvolvimento delas e vice-versa.

Além disso, diversos autores, como Garnica e Sousa (2012), Araman e Batista (2013), Miguel (1997), Balestri (2008) e Baroni, Teixeira e Nobre (2011), indicam que a HM contribui para a futura prática pedagógica do futuro professor de Matemática, ou, nas palavras de Cavalari (2019), a HM pode contribuir para a formação pedagógica do professor de Matemática.

Nesse contexto, alguns conhecimentos acerca da HM podem contribuir para ampliar o entendimento do licenciando a respeito da natureza da Matemática, fato que poderia enriquecer a abordagem dos conteúdos matemáticos em sua futura prática pedagógica (BALESTRI, 2008).

Ter conhecimento acerca de elementos da HM também permite que os futuros professores reflitam sobre formas de ensinar Matemática, pois, para Balestri (2008, p. 95), tal conhecimento possibilita que os futuros professores conheçam “[...] alguns aspectos do processo de aprendizagem de seus alunos e também as dificuldades e possíveis erros cometidos por eles durante esse processo [...]”, além de possibilitar que os licenciandos se familiarizem com problemas adequados para o ensino de Matemática e tenham elementos para “[...] elaborar estratégias nas quais os alunos superem as dificuldades enfrentadas no processo de aprendizagem [...]” (BALESTRI, 2008, p. 95). Assim, para esse autor, a HM permite que o graduando até mesmo elabore estratégias e escolha métodos para abordar os conteúdos matemáticos durante sua futura prática docente.

Destacamos, entretanto, que há diversos enfoques e abordagens da HM que podem ser trabalhados nos cursos de formação de professores e não necessariamente todos contribuem para a formação matemática e pedagógica do licenciando. Assim, ressaltamos, novamente, a relevância da realização de pesquisas que busquem apresentar possíveis enfoques e

abordagens da HM em cursos de licenciatura, bem como, suas possíveis contribuições para a formação de professores.

Nesse contexto, realizamos esta pesquisa com o objetivo de analisar a abordagem da HM em propostas didáticas, voltadas para a formação inicial professores de Matemática, disponíveis em teses e dissertações brasileiras, bem como as contribuições, dificuldades e limitações destacadas na implementação delas.

Algumas pesquisas já foram realizadas objetivando analisar a abordagem e/ou a função didática de aspectos da HM presentes em propostas didáticas disponíveis em trabalhos acadêmicos e em livros didáticos (VIANNA, 1995; BIANCHI, 2006; OMENA, 2015; CARLINI; CAVALARI, 2017). Entretanto, estes se voltam para o ensino de Matemática na Educação Básica, sendo praticamente inexistentes trabalhos que se dedicam a realizar essa análise no Ensino Superior e, de modo especial, nos cursos de formação de professores.

Assim, o presente trabalho foi realizado na perspectiva de contribuir para a diminuição dessa lacuna na literatura e de ampliar o debate necessário, e ainda insipiente, sobre formas de apresentar aspectos da HM para a formação de professores.

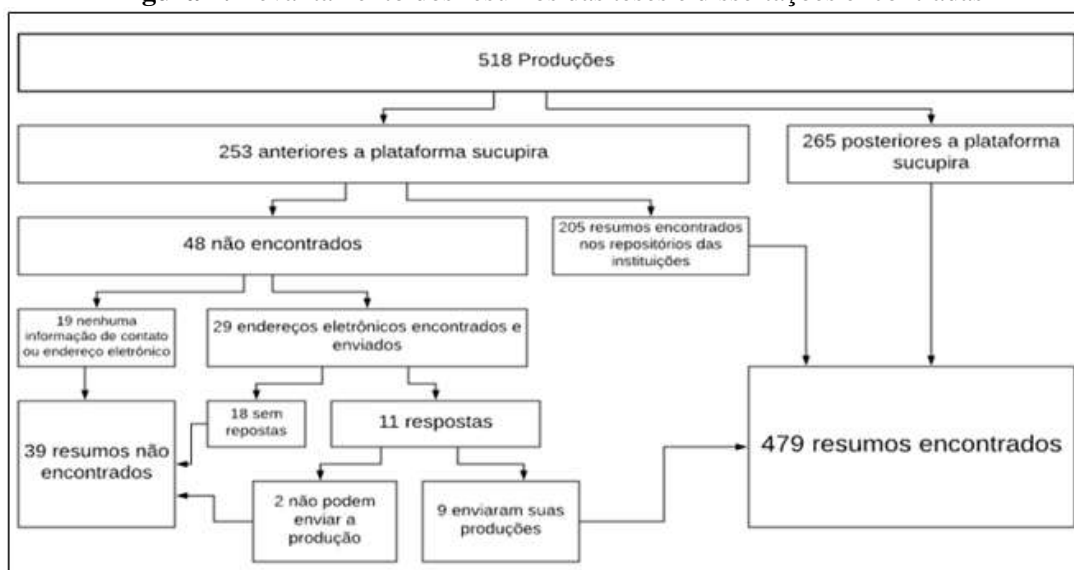
Percurso metodológico

Com vistas a atingir o objetivo proposto, a investigação foi iniciada com a localização de teses e dissertações brasileiras que apresentavam propostas didáticas, voltadas à formação inicial de professores de Matemática, e que possuíam elementos da HM.

Para tanto, realizamos, em janeiro do ano de 2018, uma busca no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), utilizando a palavra-chave “História da Matemática”. Não delimitamos o período temporal e, dessa forma, foram localizadas 518 produções defendidas até o ano de 2017.

Posteriormente, dedicamo-nos a buscar os resumos desses trabalhos, pois, de acordo com Ferreira (2002, p. 263-264), estes fornecem informações “[...] de maneira rápida, sucinta e objetiva sobre o trabalho do qual se originam”. Alguns desses resumos estavam disponíveis no catálogo da CAPES e outros foram localizados nos repositórios das instituições nas quais essas investigações foram defendidas. Enviamos, também, mensagens por meio de correio eletrônico a alguns autores e orientadores; assim, localizamos 479 resumos das 518 produções, conforme ilustrado na figura 1, apresentada a seguir.

Figura 1: Levantamento dos resumos das teses e dissertações encontradas



Fonte: Autoria Própria.

Realizamos, então, quatro leituras detalhadas dos 479 resumos encontrados, a fim de selecionar as produções acadêmicas que abordavam aspectos relativos a formação do professor de Matemática. Entretanto, em alguns casos, somente as informações disponíveis no resumo não foram suficientes para tal seleção, sendo, também, necessária a realização da leitura do trabalho completo. Assim, foram identificados 116 trabalhos que versam sobre temáticas relacionadas à HM e à formação do professor de Matemática.

Dentre estes, 22 produções apresentam propostas didáticas que utilizam a HM voltadas para a formação inicial de professores de Matemática, ou seja, que foram elaboradas com foco nesta formação e/ou foram desenvolvidas com licenciandos em Matemática. Considerando o objetivo de nossa investigação, estas produções, que estão apresentadas no quadro 1, passaram a constituir o *corpus* da pesquisa.

Quadro 1: Produções que apresentam propostas para a formação inicial de professores de Matemática

Código ⁴	Título	Autor	Ano
MP071	Investigação histórica na formação de professores de Matemática: Um estudo concentrado no conceito de função	Rocha, Sonia Maria Cavalcanti	2008
M154	Um estudo histórico sobre quadraturas	Correa, Julio Faria	2008
MP231	Investigação histórica nas aulas de Matemática: Avaliação de duas experiências	Bezerra, Odenise	2008
MP379	Alguns aspectos da obra Matemática de Joaquim Gomes de Souza	Nascimento, Carlos Ociran Silva	2008
M294	Registros de representação semiótica e uso didático da História da Matemática: Um estudo sobre parábola	Piza, Cristina Aparecida	2009

⁴ Código criado para facilitar a apresentação dos resultados da investigação, elaborado com base no nível de ensino e na localização no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes.

M431	Matemática e música: Práticas pedagógicas em oficinas Interdisciplinares	Campos, Gean Pierre da Silva	2009
MP091	Elaboração e aplicação de uma sequência de atividades para o ensino de trigonometria numa abordagem histórica	Gomes, Severino Carlos	2011
MP351	A leitura de fontes antigas e a formação de um corpo interdisciplinas de conhecimentos: Um exemplo a partir do almagesto de Ptolomeu	Silva, Ana Paula P. do Nascimento	2013
MP386	Elaboração de atividades didáticas para o ensino de Matemática a partir de livros antigos: O exemplo do “Lenços élémentaires” de Lagrange	Oliveira, Jefferson Leandro Ramos de	2013
MP113	Uma sequência didática para o ensino da resolução de equação do 2º grau: Adequação para uso com professores	Macêdo, Elaine Souza	2011
MP117	Explorando o conceito de derivadas em sala de aula, a partir de suas aplicações e sob uma perspectiva histórica	Oliveira, Daniel Gustavo de	2011
D373	Ateliês de história e pedagogia da Matemática: Contribuições para a formação de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais	Ferreira, Lucia Helena Bezerra	2011
MP017	Geometria Analítica na educação básica: Primeiros passos no plano cartesiano	Bacca, Paula Cristina	2013
MP1972	A História da Matemática e o blog na formação inicial do professor	Lopes, Lidiane Schimitz	2013
MP303	A prática de ensino com a História da Matemática na formação inicial de professores de Matemática na modalidade a distância	Garcia, Fabiano Teixeira	2013
D150	A História da Matemática como metodologia de ensino: Um estudo a partir do tratado sobre o triângulo aritmético de Blaise Pascal	Dias, Graciana Teixeira	2014
MP178	Números complexos e suas aplicações: Uma proposta de ensino contextualizado com abordagem histórica	Eli, Juliano	2014
MP271	A geometria do compasso (1797) de Mascheroni (1750-1800) em atividades com o Geogebra	Oliveira, José Damiano Souza de	2014
D295	Atividade orientadora de ensino de geometrias na perspectiva lógico-histórica: Unidade entre ensino e aprendizagem na formação inicial de professores de Matemática	Santos, Talita Secorun dos	2015
MP510	A transversalidade das tecnologias de informação e comunicação na formação inicial de professores: Webquest como recurso pedagógico para o ensino da Matemática	Almeida, Vania Hörner de	2015
MP187	A utilização da História da Matemática em atividades investigativas: Estudo de áreas de regiões planas regulares e irregulares	Silva, Daniel de Jesus	2016
MP130	Engenharia didática sobre o estudo e ensino da fórmula de Binnet com o modelo de generalização e extensão da sequência de Fibonacci	Santos, Arlem Atanazio dos	2017

Fonte: Dados da investigação.

Após a delimitação do *corpus* da investigação, foram realizadas leituras integrais dos trabalhos selecionados, bem como a elaboração e o preenchimento das fichas de leitura. Com base nas informações obtidas nestas, realizamos, um mapeamento dos trabalhos com relação à Instituição (distribuição geográfica e natureza administrativa), ao grau de titulação, ao ano de defesa e à temática. Posteriormente, para a realização das análises, elaboramos agrupamentos⁵ referentes às abordagens da HM nas propostas didáticas, às contribuições, às dificuldades e às limitações em utilizar a HM na formação inicial de professores de Matemática.

⁵ Para tanto, inspiramo-nos na Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2009).

As abordagens da HM nas propostas didáticas foram analisadas utilizando alguns agrupamentos elaborados e utilizados por Vianna (1995), Bianchi (2012) e Omena (2015). Destacamos que, embora esses trabalhos sejam relativos a abordagens da HM em materiais e propostas voltadas para o ensino na Educação Básica, no desenvolvimento da pesquisa, consideramos que também seriam adequados para a análise de abordagens da HM em propostas didáticas voltadas para a formação de professores.

No decorrer das análises, identificamos que uma mesma proposta era composta por variadas atividades que poderiam ser classificadas em diferentes agrupamentos. Nesse sentido, a classificação foi referente a cada uma das atividades, ou seja, a todas as 161 atividades identificadas nas 22 propostas didáticas. As atividades que apresentavam a HM para trabalhar conceitos/conteúdos matemáticos foram agrupadas em “HM como Estratégia Didática”, “HM como Introdução” e “HM como Informação”. Havia, também, atividades voltadas exclusivamente para aspectos da HM e/ou para a HM no ensino de Matemática, que foram agrupadas em “Atividades sobre a HM e/ou sobre HM e o Ensino de Matemática” e, em algumas propostas didáticas, havia, também, atividades que não apresentavam elementos da HM.

Já para analisar as contribuições da HM para a formação inicial de professores, elaboramos dois agrupamentos, baseados nas ideias apresentadas na seção anterior deste artigo, a saber: “HM contribui para a formação pedagógica do futuro professor” e a “HM contribui para a formação matemática do futuro professor”, sendo que este foi subdividido em: “HM facilita a compreensão do futuro professor acerca dos conteúdos da Matemática”, “HM facilita a compreensão do futuro professor acerca da natureza da Matemática” e “HM permite que o futuro professor perceba conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento”. Destacamos que, após o contato com o material de análise, acrescentamos a este mais uma subdivisão intitulada “HM motiva os estudos matemáticos”.

Por fim, para analisar “dificuldades ou limitações em utilizar a HM na formação inicial de professores de Matemática”, elaboramos agrupamentos somente após o contato com o material de análise. Para tanto, foram selecionados, nas teses e dissertações, excertos que evidenciavam algum tipo de dificuldade ou limitação encontrada durante o desenvolvimento da proposta didática. Posteriormente, agrupamos os excertos que convergiam para uma mesma dificuldade ou limitação e, então, cada agrupamento foi nomeado de acordo com a ideia que o representava. Assim, elaboramos dois agrupamentos: “Dificuldade em ler, interpretar e compreender textos de HM” e “Não reconhecimento da importância da HM para

o ensino e aprendizagem de Matemática”. Essa forma de elaboração de agrupamento, deve-se à pouca oferta de trabalhos acadêmicos que descrevem, de uma forma detalhada, as dificuldades, as limitações ou até mesmo os argumentos desfavoráveis à utilização da HM na formação inicial do professor de Matemática.

Nas próximas seções, apresentamos resultados do mapeamento dos trabalhos que pertencem ao *corpus* de análise da presente pesquisa, bem como as análises das propostas didáticas com relação à abordagem de aspectos da HM, suas contribuições e limitações para a formação de professores de Matemática.

A História da Matemática em propostas didáticas para a formação de Professores

No presente trabalho, identificamos, conforme apontado anteriormente, 22 teses e dissertações que apresentam explicitamente propostas didáticas, que abordam aspectos da HM, e são voltadas para a formação inicial de professores de Matemática.

Estes trabalhos foram defendidos nos últimos 10 anos, fato que pode indicar que a produção de pesquisas acerca destes assuntos é bastante recente no cenário acadêmico nacional. Entretanto, destacamos que, em quase todos os anos investigados, houve defesas de trabalhos acadêmicos sobre tal temática, indicando, assim, que esta tem assumido, paulatinamente, relevância entre as pesquisas brasileiras na área de “História & Educação Matemática”. Maiores informações sobre o número de trabalhos defendidos por ano podem ser encontradas na tabela 1, apresentada a seguir.

Tabela 1: Quantidade de trabalhos de acordo com o ano de defesa

Ano de defesa	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
n.º de trabalhos	4	2	0	4	0	5	3	2	1	1

Fonte: Dados da investigação.

Constatamos que estes trabalhos foram elaborados, sobretudo, no âmbito de programas de mestrado profissional, sendo estes responsáveis pela produção de 70% dos trabalhos identificados. As dissertações defendidas em mestrados acadêmicos representam 17% e as teses totalizam cerca de 13% das pesquisas analisadas. O grande número de trabalhos produzidos nos mestrados profissionais, de certa forma, já era esperado, pois, nessa modalidade de mestrado, há a exigência da elaboração de um produto final, que pode ser, inclusive, uma proposta didática (OMENA, 2015).

Além disso, todos estes trabalhos foram produzidos em Instituições públicas de Ensino

Superior nas regiões Centro-Oeste, Sudeste, Sul e Nordeste. Esse fato reforça a relevância das instituições públicas na realização desse tipo de produção científica.

Com relação às propostas didáticas apresentadas nestes 22 trabalhos, identificamos que são abordadas variadas temáticas, conforme pode ser observado no quadro 2 apresentado a seguir.

Quadro 2: Temática apresentada nas propostas didáticas dos trabalhos analisados

Código	Temática abordada
MP071	Funções
M154	Áreas e quadraturas
MP231	Equações do 1º e 2º grau
MP379	Continuidade e descontinuidade de funções, derivadas, série de Fourier, convergência de séries
M294	Geometria analítica (Cônicas)
M431	Música e Matemática
MP091	Trigonometria
MP113	Equação do 2º grau
MP117	Derivadas
D373	Operações, representações numéricas e raciocínio lógico
MP017	Plano cartesiano e geometria analítica
MP192	História da Matemática no ensino de Matemática
MP303	História da Matemática no ensino de Matemática
MP351	Trigonometria
MP386	Obra “Lições elementares sobre as matemáticas dadas à Escola Normal em 1795” do matemático Joseph Louis Lagrange
D150	Triângulo aritmético de autoria atribuída a Blaise Pascal
MP178	Números complexos
MP271	Geometria do compaço
D295	Geometria Euclidiana e não-Euclidiana
MP510	História da Matemática no ensino de Matemática
MP187	Tópicos de cálculo II (área de regiões planas)
MP130	Sequência de Fibonacci e fórmula de Binet

Fonte: Dados da investigação.

Os dados apresentados, no quadro 2, permitem-nos identificar que há propostas voltadas, especificamente, a conteúdos de HM e/ou HM no Ensino e há propostas que se voltam para conteúdos matemáticos. Em que pese o fato de todas as propostas didáticas serem destinadas à formação de professores, podemos identificar que os conteúdos matemáticos são referentes tanto à Educação Básica, quanto ao Ensino Superior, fato que pode indicar que algumas propostas estão mais voltadas à aprendizagem matemática dos futuros docentes e outras se destinam mais a possibilidades de utilização da HM na Educação Básica.

Destacamos a relevância da inclusão de todos esses enfoques nos cursos de formação de professores, já que corroboramos a Carvalho e Cavalari (2019), que indicam a necessidade da presença de disciplinas específicas de HM e de componentes curriculares que trabalhem aspectos da HM no ensino de Matemática. Tais enfoques, para as autoras, embora necessários, talvez não sejam suficientes, de modo que se torna importante, também, abordar aspectos da HM em outras disciplinas, como, por exemplo, disciplinas matemáticas, para que os futuros professores possam “[...] em algumas situações específicas, aprender Matemática por um viés histórico” (CARVALHO; CAVALARI, 2019, p. 24).

Com relação à abordagem dos elementos de HM nas propostas selecionadas, classificamos, conforme indicado anteriormente, cada uma das 161 atividades, tendo como referência os agrupamentos: “HM como Estratégia Didática”, “HM como Introdução”, “HM como Informação” e “Atividade sobre a HM e/ou sobre HM e o Ensino de Matemática”. Um panorama da HM, nas atividades das propostas didáticas analisadas, é apresentado no quadro 3:

Quadro 3: Classificação das atividades de apresentadas nas propostas didáticas analisadas de acordo com a abordagem da HM

Agrupamentos		Trabalhos
História voltada ao ensino de conteúdo/conceito matemáticos	HM como Estratégia Didática	MP91, MP113, MP017, D150, D295, D373, MP178, MP231, MP271, M294, MP303, MP187, MP117, M431, MP386 e MP351.
	HM como Introdução	MP91, D295, M303, M431, M130.
	HM como Informação	D071, D295, MP303, MP351, MP386, MP510, MP192, PM192, D295
História da Matemática (especificamente sobre HM ou HM no ensino de Matemática)	Atividade sobre a HM e/ou sobre HM e o Ensino de Matemática	MP071, D295, MP303, MP351, MP386, MP510, MP192.

Fonte: Dados da investigação.

Identificamos que, em 80 atividades, os elementos da HM se voltam para abordar, especificamente, um conteúdo Matemático. Dentre as 67 que representam 42% de todas as atividades propostas, os elementos da HM estão sendo utilizados como “**Estratégia Didática**”. Vianna (1995) criou esta classificação para atividades que visam à compreensão dos estudantes sobre um determinado raciocínio e/ou reproduzam alguns procedimentos adotados por povos ou estudiosos que contribuíram para o desenvolvimento do conteúdo matemático que está sendo abordado. Um exemplo de atividade classificada neste agrupamento é apresentado na figura 2 a seguir.

Figura 2: Exemplo de atividade classificada como “HM como Estratégia Didática”.

Atividade 1: Conhecendo a método corte e cole.

Qual deve ser a dimensão do retângulo cujo semiperímetro é 20 e cuja área é 96 unidades quadradas?

Procedimentos de solução:

a) Considere um quadrado cuja medida do lado é igual a 10 e cuja área é 100. Ou seja, uma área superior a 96 unidades quadradas.

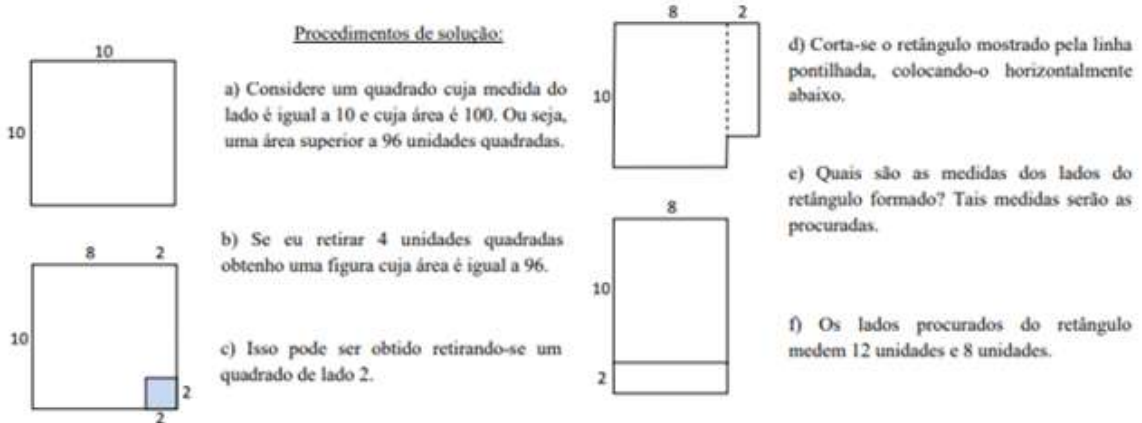
b) Se eu retirar 4 unidades quadradas obtenho uma figura cuja área é igual a 96.

c) Isso pode ser obtido retirando-se um quadrado de lado 2.

d) Corta-se o retângulo mostrado pela linha pontilhada, colocando-o horizontalmente abaixo.

e) Quais são as medidas dos lados do retângulo formado? Tais medidas serão as procuradas.

f) Os lados procurados do retângulo medem 12 unidades e 8 unidades.



Fonte: Trabalho código MP113, p. 63.

Nessa atividade, a autora afirma que utiliza a HM para conduzir futuros professores de Matemática a reproduzirem métodos utilizados por babilônios para o cálculo da dimensão de um retângulo. Destacamos que essa atividade foi classificada como “Estratégia Didática”, pois o conhecimento acerca da HM (que, neste caso, é uma interpretação usando a linguagem atual de um método utilizado pelos babilônicos) está sendo apresentado com o objetivo de abordar um conceito/conteúdo matemático.

De acordo com variados autores, essa é a forma mais profícua de utilização da HM para o ensino de Matemática. Nesse contexto, ela pode ser entendida como a “[...] mais interessante, visto que esta tem o papel de proporcionar ao aluno o desenvolvimento de algum raciocínio matemático, levando-o à compreensão do conteúdo ou conceito matemático” (CARLINI, CAVALARI, 2017, p. 86). Nesse sentido, identificamos que, como já era esperado, as propostas didáticas apresentadas em teses e dissertações estão alinhadas com as produções mais teóricas da área de HM.

Além dessa abordagem, nossas análises nos permitiram inferir que, de 161 atividades, 11, que representam 7% destas, podem ser classificadas no agrupamento “HM como Introdução”. Esse agrupamento, que foi criado por Vianna (1995), reúne as atividades nas quais os aspectos da HM são apresentados no início da atividade com o propósito de introduzir a abordagem de determinado conteúdo matemático. Um exemplo de atividade desta natureza é apresentado na figura 3 a seguir.



Figura 3: Exemplo de atividade classificada como “HM como Introdução”

Atividade 1. Explorando polígonos regulares inscritos na circunferência.

A circunferência é objeto de estudo desde a Antiguidade. Talvez o geômetra da Antiguidade mais conhecido seja Euclides, a quem se atribui a obra *Os elementos*. Supõe-se que Euclides tenha vivido e trabalhado em Alexandria, no Egito, em torno de 300 a. C., cidade que foi, por vários séculos, grande centro cultural do Mediterrâneo.

Os elementos se constitui num tratado de matemática que engloba a maior parte da matemática conhecida pelos gregos. Pois bem, a circunferência já foi um dos objetos matemáticos estudados por Euclides em *Os elementos*. No entanto, mesmo antes de Euclides, outros geômetras já tiveram a circunferência como foco de estudo¹⁸.

A circunferência é uma figura geométrica muito simples, definida apenas por um centro e um raio, mas que apresenta propriedades muito interessantes.

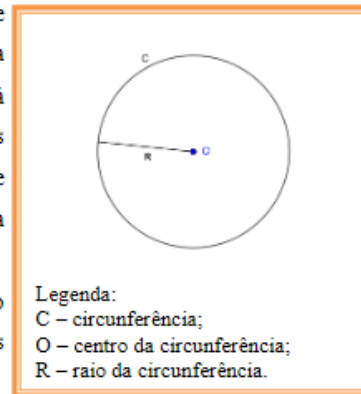


Figura 1. Circunferência, centro e raio

Além do centro e do raio, seus elementos básicos, podemos destacar na circunferência outros elementos muito simples que serão úteis em nosso estudo. São o ângulo central, o arco e a corda indicado na circunferência da figura 2.

Fonte: Trabalho código MP091, p. 65.

Esta atividade se inicia com a apresentação de um pequeno trecho histórico contendo informações referentes ao estudioso Euclides e à obra intitulada “Os Elementos” de autoria atribuída a ele. Assim, as informações relativas à HM introduzem o estudo do conteúdo matemático proposto, sem, entretanto, contribuir para o entendimento de suas ideias matemáticas.

Em que pese esse fato, Bianchi (2004) considera que essa forma de abordar elementos da HM pode ser interessante, uma vez que são apresentados textos históricos, fotos e ilustrações que podem aumentar o interesse em realizar a atividade e, além disso, pode contribuir para que o estudante aumente a sua cultura matemática de uma forma geral.

Já o agrupamento “**HM como Informação**”, criado por Bianchi (2006), é constituído por apenas duas atividades. Estas se caracterizam por apresentarem elementos ou trechos históricos durante o seu desenvolvimento ou em seu término com intuito de acrescentar informações complementares sobre o conteúdo matemático abordado. Um exemplo de atividade dessa natureza pode ser observado na figura 4 a seguir.

Figura 4: Exemplo de atividade classificada como “HM como Informação”

Segunda avaliação

Para a realização da avaliação você poderá usar qualquer material que desejar, tais como: livros, cadernos, computadores etc.

Primeiro momento: individual

1º Questão: analise as afirmações abaixo e diga se as mesmas são verdadeiras ou falsas, usando para isso seus conhecimentos acerca de geometria euclidiana e as nossas discussões em sala de aula. Justifique suas afirmações:

a) todo trapézio isósceles é um retângulo;	b) todo retângulo é um trapézio;
c) todo trapézio é um quadrilátero;	d) todo losango é um retângulo;
e) todo quadrado é um losango;	f) todo paralelogramo é um quadrado;
g) todo quadrado é um paralelogramo;	h) todo retângulo é um trapézio isósceles.

2º Questão: baseado em nossas discussões em sala de aula e sobre sua experiência em medir a sombra de um objeto, justifique o fato de a circunferência utilizada por nós possuir 360° .

3º Questão: segundo Gomes e Silva (2013), usando o fato que existe uma complexidade de demonstrar o seno de 1° com a circunferência que nós conhecemos de 360° , o astrônomo iraniano al-Samaw'al (c. 1130-c. 1180) justificou a mudança da circunferência de 360° para 480° . "Entretanto, a história não mostra que tal proposta de mudança se expandiu, mas culminou em alguns grandes avanços na matemática computacional e na astronomia árabe e hindu do início do século XII" (GOMES; SILVA, 2013, p. 11). Preencha a tabela a seguir como a equivalência entre os ângulos na forma atual (com a circunferência medindo 360°) e nessa outra possibilidade (com a circunferência medindo 480°). Discuta também acerca do conceito que você possuía sobre ângulo, o conceito de ângulo no nascimento de tal conceito e o conceito de ângulo usado na geometria euclidiana. Há diferença entre o conceito que você possuía, o conceito no nascimento e o conceito utilizado na geometria euclidiana?

Fonte: Trabalho código D295, p. 76.

A terceira questão desta atividade possui um pequeno trecho histórico sobre os estudos de ângulo na circunferência realizados pelo matemático al-Samaw'al (c. 1130-c. 1180). Nesse caso, as informações relativas à HM foram utilizadas de modo a complementar o conteúdo abordado na questão e não oferecem subsídios para que o licenciando possa resolvê-la.

Se, por um lado, podemos identificar que, sob o ponto de vista da literatura, atividades com esse enfoque, apresentam conhecimentos referentes à HM como um acessório ou informação adicional, pouco contribuindo para a aprendizagem matemática. Por outro lado, Bianchi (2006) indica que a apresentação elementos da HM permite que o conteúdo matemático seja abordado de uma forma diferenciada.

Identificamos, ainda, que 29 atividades, que representam 18% das atividades presentes nas propostas dos trabalhos analisados, são voltadas, exclusivamente, para aspectos da HM e/ou HM no Ensino, ou seja, configuram-se como “**Atividade sobre a HM e/ou sobre HM e o Ensino de Matemática**”. Nessas atividades, são apresentados elementos da HM por meio de textos, artigos, filmes, documentários etc. e, posteriormente, é proposta a realização de atividades (plano de aula, resumo, fichamento, etc) sobre a temática abordada. Um exemplo de atividade desse agrupamento pode ser encontrado na figura 5 a seguir:

Figura 5: Exemplo de atividade classificada como “Atividade sobre a HM e/ou sobre HM e o Ensino de Matemática”

Módulo 3 de 19/03 a 25/03	<ul style="list-style-type: none"> • Leitura e análise do texto: A História da Matemática e o Ensino da Matemática (SILVA, s/d). • Discutir, no fórum, questões propostas acerca do texto;
Módulo 4 de 26/03 a 1º/04	<ul style="list-style-type: none"> • Leitura e análise do texto: A História da Matemática como instrumento para interdisciplinaridade na educação básica (GASPERI; PACHECO, s/d). • Realizar atividades contidas no texto com os colegas de sala.
Módulo 5 de 2/04 a 08/04	<ul style="list-style-type: none"> • Leitura e análise do texto: Usando a História da Matemática no Ensino da Álgebra (VAILAT; PACHECO, s/d).. • Fazer resumo e fichamento do texto e enviar via plataforma

Fonte: Trabalho código MP303, p. 79.

Nessa atividade, foram apresentados aos licenciandos textos relativos à HM e o Ensino de Matemática. Posteriormente, foi proposto aos estudantes que realizassem atividades os utilizando como base. Nesse caso, eles realizaram discussões, interpretações e resumos sobre os textos propostos.

Por fim, destacamos que 32% do total de atividades analisadas não apresentam conhecimentos acerca da HM. Dessa forma, identificamos que, de acordo com os trabalhos analisados, não há a necessidade de que todas as atividades de uma proposta didática possuam elementos da HM para que seja considerada uma proposta didática com um viés histórico.

Com relação à diversidade de abordagens da HM dentro das propostas didáticas, identificamos que as propostas se focam em uma ou duas abordagens da HM. Tal situação pode ser comprovada pelo fato de que pouco mais da metade das propostas (54,5%) apresenta apenas uma abordagem da HM, sendo que a maioria delas é referente à HM como Estratégia Didática e apenas quatro trabalhos, que representam menos de 20%, reúnem atividades com três ou mais abordagens da HM.

Em nossas análises, observamos que, das 22 propostas didáticas analisadas, 20 foram, de fato, implementadas na formação inicial de professores e/ou em atividades envolvendo licenciandos⁶. Tais trabalhos apresentam informações sobre o desenvolvimento dessas propostas e, assim, permitem a identificação das contribuições, dificuldades e limitações da implementação delas na formação de professores.

Com base nessas informações, identificamos que a implementação dessas propostas

⁶ As outras duas foram elaboradas para a formação inicial de professores, mas não chegaram a ser aplicadas.

com os estudantes contribuiu para a formação matemática e formação pedagógica do futuro professor.

Com relação à **formação matemática**, a implementação dessas propostas, de acordo com quatro trabalhos, contribuiu para “motivar os estudos matemáticos”; os excertos a seguir, comprovam essa ideia:

“Essas atividades estimulam o interesse em aprender os conteúdos citados na oficina e ainda pode aproximar o aluno para um campo onde tem mais facilidade, e auxiliar no conhecimento dos conteúdos abordados e tornando o ambiente propício para a produção de afetividade” (M431, p. 98).

“Verificando os resultados obtidos pelo desenvolvimento das atividades nessa pesquisa que usando a História da Matemática como fio condutor para fazer investigação em sala de aula despertou nos alunos, maior interesse em participarem ativamente nas aulas, pois permitiu que esses se sentissem personagens da história e desafiados a tentar e encontrarem no “erro”, uma forma de acertar” (MP187, p. 85).

De fato, essa tem sido uma contribuição abordada pela literatura, em especial com relação ao ensino de Matemática na Educação Básica. Entretanto, merece destaque que existem muitas críticas com relação ao caráter motivador que a História da Matemática possa assumir no ensino. Elas se voltam ao fato de que, mesmo que a HM seja motivadora para o ensino de Matemática, ela não seria motivadora a todos os estudantes (MIGUEL, 1997) e, ainda, que ela deve ser incluída em sala de aula de modo a ultrapassar esse caráter motivador (MIGUEL, 1997; MENDES, 2006).

Além disto, o desenvolvimento da proposta utilizando a HM contribuiu, em 11 trabalhos, para “facilitar a compreensão do conteúdo matemático”, conforme pode ser identificado em alguns trechos apresentados a seguir.

“[...] estudo da história serve para compreender o presente. Positiva, [pois] nos levou a pesquisar referências e fontes diversas. [...] Foi muito importante poder ver que a história facilita bastante a compreensão dos conceitos de função e não ficar [apenas] com aplicações e resolução de função” (depoimento dos alunos participantes da pesquisa. MP071, p. 86).

“Após revermos as partes que compõe o nosso trabalho investigativo, baseados nos argumentos de defesa de utilização da História da Matemática a partir de uma perspectiva construtivista, podemos voltar agora à defesa de nossa tese, afirmando que o estudo histórico da obra Tratado sobre o triângulo aritmético, através de atividades didáticas, é uma fonte de compreensão dos conceitos matemáticos envolvidos” (D150, p. 167).

A implementação das propostas didáticas, em três trabalhos acadêmicos analisados, permitiu que o futuro professor percebesse conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento, conforme pode ser identificado nos trechos a seguir:

“Os acadêmicos [nome de um estudante] e [nome de outro estudante] salientam que a história é um caminho para se conseguir a articulação entre a matemática e outras áreas do conhecimento” (MP192, p. 57).

“Segundo eles [licenciandos(as)], a história nas aulas de matemática consegue ampliar a visão dos alunos sobre essa ciência, mostrando suas relações com outras áreas de conhecimento” (MP192, p. 89).

Esses resultados corroboram com os trabalhos de Gasperi e Pacheco (2013), Araman e Batista (2013) e Balestri (2008) que, conforme já apontado, indicam que a HM pode contribuir para que o futuro professor perceba e estabeleça relações entre alguns conceitos matemáticos e os de outras áreas do conhecimento, podendo auxiliar no entendimento de que, em determinados momentos, a Matemática contribuiu para o desenvolvimento de outras áreas do conhecimento e vice-versa. Tal entendimento, de acordo com os autores, possibilita, ainda, que seja desconstruída a ideia de que a Matemática é uma área do conhecimento compartimentada e isolada das demais ciências.

A implementação de 12 propostas analisadas, de acordo com os autores, proporcionou aos futuros professores a compreensão de aspectos da natureza da Matemática. O excerto a seguir ilustra esta ideia.

“Com o desenvolvimento da AE5 [uma atividade], possibilitamos que os licenciandos tivessem contato com a história da matemática que não privilegia apenas datas, nomes e locais, ou seja, com a história factual, mas com a história que procura discutir influências sociais, políticas, religiosas e filosóficas que permitiram a vários homens estabelecer determinadas relações matemáticas. [...]. Os excertos das narrativas Q1-N5 e Q5-N5 [código que o autor utilizou para identificar os participantes da investigação] nos mostram uma nova maneira de conceber a matemática como uma construção humana e que desconstrói a ideia da história estritamente factual” (D 295, p. 145).

Nesse trecho, é possível perceber que a proposta didática que apresenta elementos da HM contribuiu para que os futuros professores de Matemática refletissem sobre suas concepções a respeito da Matemática, revelando essa área do conhecimento como uma construção humana, desenvolvida por meio da necessidade de homens e mulheres, de influências sociais, políticas, religiosas e como produto de inúmeros esforços, erros, dificuldades e sem verdades absolutas e unilaterais.

As informações apresentadas pelos autores dos trabalhos analisados reforçam as ideias apresentadas por Araman e Batista (2013), Balestri (2008) e Baroni, Teixeira e Nobre (2011) que, conforme exposto anteriormente, afirmam que futuros professores de Matemática consideram que o conhecimento matemático é reservado para pessoas com capacidade

intelectual elevada. Assim, esses pesquisadores consideram que a HM contribui para a formação do futuro professor de Matemática, justamente para modificar esta visão.

Por fim, sete trabalhos indicam que o desenvolvimento de suas propostas utilizando a HM contribuiu para a **formação pedagógica do futuro professor de Matemática**, conforme pode ser identificado nos excertos a seguir:

“As atividades foram importantes para a formação dos participantes, pois auxiliaram a planejar aulas práticas; contribuíram para a aprendizagem de como utilizar a História da Matemática em sala de aula; para a formação do professor como fornecedores de subsídios para o enfrentamento da sala de aula e para a formação profissional, proporcionando elementos de História da Matemática para utilizar em sala de aula” (MP303, p. 161).

“A dinâmica indivíduo-grupo-classe-narrativas aliada a AE [uma atividade] com elementos da perspectiva lógico-histórico nos permite inferir, por meio da leitura e análise das narrativas, que alguns licenciandos superaram a preocupação apenas com a nota e a preocupação em apenas aprender o conteúdo e pensaram também na sua futura prática docente” (D295, p. 151).

Dessa forma, notamos que os autores dos trabalhos identificaram elementos que nos permitem afirmar, em consonância com a literatura, que a abordagem de aspectos da HM contribui para que os licenciandos discutam e reflitam acerca de sua futura prática profissional.

Com base nas informações apresentadas, podemos afirmar que a implementação das propostas didáticas que apresentam elementos da HM tem o potencial de trazer benefícios para a formação de professores. Esse resultado é relevante ao indicar que as contribuições amplamente abordadas na literatura podem, dependendo da abordagem, ser efetivamente atingidas. Nesse contexto, buscamos relacionar, no quadro 4, tais contribuições com a abordagem da HM nessas propostas.

Quadro 4: Relação de contribuições para a formação de professores com abordagem da HM

Contribuição		Trabalhos	Predominância de abordagem
Formação Matemática	A HM facilita a compreensão acerca de aspectos da natureza da Matemática	D295, M431	Estratégia Didática e Introdução
		MP113, MP017, D150, D373, M294, MP386, MP117, MP130, MP192	Estratégia didática
		M303	Atividade sobre HM
	A HM contribui para facilitar a compreensão do conteúdo matemático	MP113, MP017, MP071, D150, MP231, MP271, M294, MP303, M431, MP117	Estratégia Didática
	A HM contribui para permitir que ofuturo professor perceba conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento	D373, MP303, MP192	Atividade sobre HM

	A HM contribui para motivar os estudos matemáticos	M431, MP187, MP192	Atividade sobre HM
Formação Pedagógica	A HM contribui para a prática do futuro professor de Matemática	MP113, MP071, D295, D373, M294, MP303, MP117	Estratégia Didática

Fonte: Dados da investigação.

As informações apresentadas nesse quadro nos permitem identificar que as atividades que apresentam aspectos da HM por meio de Estratégia Didática possuem um potencial de contribuir para a formação matemática do futuro professor, ao possibilitar que os alunos compreendam conteúdos matemáticos e, também, aspectos acerca da natureza da Matemática. Tal contribuição já era esperada, afinal, essa abordagem se volta para o ensino de conceitos/conteúdos matemáticos.

Entretanto, merece destaque que tal abordagem contribui, ainda, para a formação pedagógica do licenciando. Fato que indica, tal como a literatura, a relevância de que futuros professores aprendam Matemática por meio da História ao longo da graduação para que tenham elementos para utilizar a HM em suas práticas profissionais.

Já as atividades inseridas no agrupamento “Atividade sobre a HM e/ou sobre HM e o Ensino de Matemática” possuem o maior potencial de contribuir para a formação matemática do licenciando, à medida que contribuem para que os futuros professores se sintam motivados a estudar Matemática e, ainda, para que estes percebam conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento. Esse fato que pode ressaltar a importância dessa abordagem da HM ao longo de toda a graduação.

Além disso, com base nas informações apresentadas nesse quadro, temos indícios que nos permitem afirmar que abordar aspectos da HM e da HM no ensino podem não ser suficientes para a formação pedagógica do futuro professor, assim como indicado por Carvalho e Cavalari(2019).

Merece destaque, também, que oito teses e dissertações apontam **dificuldades encontradas no desenvolvimento de suas propostas didáticas e limitações destas na formação de professores**. Essas dificuldades ou limitações foram agrupadas em “Dificuldades em ler e interpretar os textos de HM” e “Não reconhecimento da importância dessa abordagem para o ensino e aprendizagem de Matemática”.

Em cinco trabalhos, há a indicação de que os licenciandos apresentaram dificuldades em ler e interpretar os textos de HM, conforme pode ser identificado nos trechos apresentados a seguir:

“A dificuldade na leitura e na interpretação matemática de textos também pode ser apontada como aspecto a ser considerado nessa análise. No texto: “As primeiras tabelas de cordas”, apresentamos uma parte da tabela cordas de Ptolomeu. Porém, quando questionados sobre o entendimento dessas informações, nenhum participante chegou a uma resposta satisfatória” (MP091, p. 51).

“Em relação às dificuldades sentidas observamos que, em geral, os alunos apresentaram inicialmente dificuldades na leitura e interpretação dos textos históricos” (MP071, p. 99).

Para Pereira (2013), durante a formação do futuro professor de Matemática, muito se enfatiza o desenvolvimento de cálculos e suas aplicações, o que diminui o hábito da leitura e interpretação. Essa autora indica, também, que os textos históricos podem, ainda, ser de difícil compreensão devido à grande diferença de linguagem em relação ao tempo, ao contexto social e ao cultural. Nesse sentido, tais dificuldades dos estudantes poderiam limitar a compreensão do conteúdo matemático abordado nas propostas.

Destacamos, entretanto, que, se, por um lado, tal dificuldade com a leitura e interpretação pode limitar a utilização da HM nos cursos de licenciatura em Matemática, por outro, a utilização de textos históricos nesses cursos pode ser um momento privilegiado para trabalhar essa habilidade, tão fundamental, aos futuros professores.

Além dessa dificuldade, três autores indicam que, mesmo após o desenvolvimento de suas propostas utilizando a HM, alguns licenciandos não reconhecem a importância dessa abordagem para o ensino e aprendizagem de Matemática. Os trechos a seguir evidenciam esta limitação:

“Para alguns acadêmicos há uma separação entre o lógico e o histórico, e para além dessa fragmentação, esses alunos consideram o lógico mais importante do que o histórico” (D295, p. 151).

“Outro fator apontado foi à aversão à história por parte dos alunos. Certos estudantes optam pelo curso de Matemática, área de exatas por não se identificarem e tentarem fugir da área de humanas. Assim, 20% dos alunos apontam que o uso da história deva ser atenuado, sem muito aprofundamento” (D295, p. 178).

“[...] nem todos os participantes demonstraram um interesse em trabalhar com esse tipo de abordagem metodológica. Alguns relataram pretextos para a não utilização das atividades em sala de aula. Eles relataram a falta de equipamentos e apoio da escola, deficiência dos alunos em domínio dos conceitos envolvidos na resolução das atividades, além da falta de interesse dos alunos em uma abordagem não imediatista, que preferem o uso de uma fórmula para obtenção de um resultado” (MP113, p. 111).

Com base nessas afirmações, foi possível constatar que alguns licenciandos, mesmo após o desenvolvimento da proposta didática com uma abordagem histórica, acreditam que os

aspectos lógicos da Matemática devem ser priorizados e que a HM deve ser utilizada apenas como uma curiosidade ou “algo a mais”, sem muitos aprofundamentos. Trata-se de uma abordagem que, de acordo com a literatura, pouco contribui para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

Outros licenciandos se mostraram pouco interessados em utilizar a HM na futura prática docente e apontam diversos obstáculos para a sua não utilização, inclusive alguns citados pela literatura, como a falta de tempo, o pouco preparo para incluir a HM em suas aulas e a ausência de materiais (SANTOS, 2017; MIGUEL, 1997). Assim, as propostas didáticas que abordavam aspectos da HM não foram suficientes para garantir que os futuros professores reconhecessem a importância da HM para o ensino e aprendizagem de Matemática e/ou se sentissem motivados e preparados a utilizar uma abordagem dessa natureza em suas aulas.

Esse resultado reforça a ideia, amplamente divulgada na literatura, de que o desenvolvimento de atividades isoladas que abordam elementos da HM pode não ser suficiente para que os licenciandos estejam preparados e/ou motivados a apresentar aspectos da HM em suas futuras aulas. Esse fato pode indicar a necessidade de ampliar a abordagem da HM nos cursos de Licenciatura em Matemática.

Nesse sentido, para finalizar, enfatizamos que os resultados da presente investigação ressaltam a relevância da inclusão de diferentes abordagens de aspectos da HM nos cursos de licenciatura e o seu potencial para a formação matemática e pedagógica do futuro professor.

Considerações finais

A presente investigação foi desenvolvida com o intuito de identificar e analisar propostas didáticas que abordam elementos da HM na formação inicial de professores de Matemática, apresentadas em teses e dissertações brasileiras.

Os resultados dessa investigação indicam que a elaboração e o desenvolvimento de propostas didáticas, utilizando a HM visando à formação de professores, é uma temática recente que vem se consolidando, paulatinamente, no cenário nacional e que as instituições públicas são as grandes responsáveis pela elaboração desses trabalhos.

Nas propostas didáticas, apresentadas em teses e dissertações brasileiras, os elementos da HM são abordados de formas variadas, sendo que a maior parte das atividades que compõem tais propostas se volta para o trabalho com conteúdos matemáticos, por meio, sobretudo, da

abordagem denominada “Estratégia Didática”.

Há, também, atividades nas quais os elementos da HM são voltados para discussões referentes à própria HM e/ou à HM no ensino e, ainda, merece destaque o elevado número de atividades, nessas propostas, que não apresentam elementos da HM. Esse fato está em consonância com Omena (2015), que indica que não é necessário que todas as atividades que compõem uma proposta didática apresentem elementos da HM para que esta seja considerada uma proposta didática com um viés histórico.

As nossas análises indicam que a implementação dessas propostas didáticas, com diferentes abordagens da HM nos cursos de formação de professores de Matemática, contribuiu para a formação pedagógica dos licenciandos, pois possibilitou uma reflexão sobre a futura prática profissional. Tal implementação também contribuiu para a formação matemática do licenciando, já que auxiliou a compreensão de conceitos matemáticos e de aspectos da natureza da Matemática, permitiu que o futuro professor percebesse conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento e também contribuiu para a motivação dos estudos matemáticos.

Embora essas contribuições já sejam divulgadas na literatura referente à área de “História & Educação Matemática”, o presente trabalho divulga um resultado importante ao identificar que estas podem, de acordo com cada tipo de abordagem e objetivo do professor formador, ser, de fato, atingidas.

Nesse sentido, constatamos que as propostas didáticas que apresentam, predominantemente, atividades classificadas como “Estratégia Didática”, possuem o potencial de contribuir para a formação matemática e pedagógica do futuro professor, à medida que facilita a compreensão de conteúdos matemáticos e permite uma compreensão acerca da natureza da Matemática, bem como pode influenciar a futura prática docente dos licenciandos em Matemática. Sendo assim, propostas didáticas com esse tipo de abordagem podem ser adequadas para serem inseridas em disciplinas e/ou discussões voltadas tanto à área de Matemática, quanto à área de Educação Matemática.

Já as propostas didáticas que apresentam, predominantemente, atividades classificadas como “Atividade sobre a HM e/ou sobre HM e o Ensino de Matemática” têm o potencial de contribuir para a motivação dos estudos matemáticos dos licenciandos em Matemática e de permitir que o futuro professor perceba conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento. Sendo assim, tais propostas são adequadas para disciplinas específicas de HM e, também, em disciplinas da área de Matemática, podendo, até mesmo ser desenvolvidas nos

semestres iniciais do curso.

Embora os resultados dessa investigação apontem contribuições de abordagens da HM para a formação de professores, estes, também, indicam algumas dificuldades e limitações. Dentre elas, destacamos a limitação que o desenvolvimento de atividades isoladas que envolvem elementos da HM tem para que licenciandos se sintam motivados e/ou preparados a incluir aspectos da HM em suas futuras aulas. Indicando, assim, a necessidade de um aumento da abordagem de aspectos da HM na formação de professores.

Nesse contexto, para finalizar, destacamos que os resultados dessa investigação podem trazer elementos para facilitar a abordagem de aspectos da HM na formação de professores de Matemática, pois apresenta um banco de dados de propostas didáticas que poderão ser utilizadas por professores formadores que desejam abordar aspectos da HM em suas disciplinas. Esses resultados podem, também, ser relevantes para o desenvolvimento do campo de estudos da “História & Educação Matemática”, à medida que possibilita uma ampliação do entendimento acerca das possibilidades da abordagem de aspectos da HM em licenciaturas e suas contribuições para a formação de professores.

Referências

- ANGELO, Cristiane Borges. **Cenário da produção acadêmica em história da matemática no ensino de matemática: uma análise reflexiva das teses e dissertações (1990-2010)**. 2014. 181f. Tese (Doutorado em Educação) - Centro de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014.
- ARAMAN, Eliane Maria de Oliveira. **Contribuições da História da Matemática para a construção dos saberes do professor de Matemática**. 2011. 238f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2011.
- ARAMAN, Eliane Maria de Oliveira; BATISTA, Irinéa de Lourdes. Contribuições da história da matemática para a construção dos saberes do professor de matemática. **Bolema**, Rio Claro, v. 27, n. 45, p. 1-30, abr. 2013.
- BALESTRI, Rodrigo Dias. **A participação da história da matemática na formação inicial de professores de Matemática na ótica de professores e pesquisadores**. 2008. 104f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008.
- BARBIN, Evelyne; BAGNI, Giorgio; GRUGNETTI, Lucia; KRONFELLNER, Manfred; LAKOMA, Ewa; MENGHINI, Marta. Integrating history: research perspectives. In: **History in Mathematics Education**. Springer Netherlands, 2002. p. 63-90.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo** (Edição revista e atualizada). Lisboa: Edições 70,

2009.

BARONI, Rosa Sverzut; TEIXEIRA, Marcos Vieira; NOBRE, Sérgio Roberto. História da matemática em contextos da educação matemática: contribuições do GPHM. **Bolema**, v. 25, n. 41, p. 153-171, Rio Claro: dez. 2011.

BIANCHI, Maria Isabel Zanutto. **Uma reflexão sobre a presença da história da matemática nos livros didáticos**. 2006. 103 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2006.

CARLINI, Elisângela Miranda Pereira, CAVALARI, Mariana Feiteiro. As Funções Didáticas desempenhadas pela História da Matemática nos Livros Didáticos de Matemática do Ensino Médio. **Hipátia: Revista Brasileira de História, Educação e Matemática**, v. 2, n. 2, p. 73 - 88, dez. 2017.

CARVALHO, Letícia Sousa; CAVALARI, Mariana Feiteiro. History of mathematics in basic education: a study of undergraduate students graduating in mathematics. **Research, Society and Development**. 4 (8),2019.

CAVALARI, Mariana Feiteiro. A Inserção da História da Matemática na formação inicial de professores: breves considerações. In. SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, XIII, 2019, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBHMat, 2019, pp. 39 -52

FERREIRA, Norma Sandra de Almeida. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & sociedade**, v. 23, p. 257- 272, 2002.

GARNICA, Antonio Vicente Marafioti, SOUZA, Luzia Aparecida de. **Elementos de história da educação matemática**. São Paulo: Cultura Acadêmica, Editora da UNESP, 2012.

GASPERI, Wlasta; PACHECO, Edilson Roberto. **A história da matemática como instrumento para a interdisciplinaridade na educação básica**. 2013. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/701-4.pdf>.

MENDES, Iran Abreu. A investigação histórica como agente da cognição Matemática na sala de aula. In: FOSSA, John Andrew; VALDÉS, Juan E. Nápoles. **A história como um agente de cognição na Educação Matemática**. Porto Alegre: Sulina, 2006.

MIGUEL, Antonio. As potencialidades pedagógicas da história da matemática em questão: argumentos reforçadores e questionadores. **Zetetiké**, Campinas, v. 5, n. 8, p. 73-105, 1997.

MIGUEL, Antônio; BRITO, Arlete de Jesus. A História da Matemática na formação de professor de matemática. **Cadernos CEDES**, Campinas, n. 40, p. 47-61, 1996.

MIORIM, Maria Angela, MIGUEL, Antônio. A constituição de três campos afins de investigação: história da Matemática, educação matemática e história & educação matemática. **Revista Teoria e Prática da Educação**, Maringá, v. 4, n. 8, p. 35-62, 2001.

MORAES, Silvia Raquel Aparecida; CAVALARI, Mariana Feiteiro. A História da Matemática

nos cursos de licenciatura em Matemática de Universidades Federais localizadas no estado de Minas Gerais. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v.8, n.17, p.121-148, jul. - dez. 2019.

PEREIRA, Juliana de Melo. **História da matemática na formação do professor: dificuldades e sugestões**. 2013. 54 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.

SAITO, Fumikazu. **História da Matemática na formação inicial de professores**. Palestra proferida no 2 Encontro do Curso de Matemática do Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas (FMU) em 2014.

SANTOS, Marcos Roberto dos. **Compreensões de professores do ensino médio acerca da utilização da História da Matemática no ensino de Matemática**. 2017. 82 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2017.

SCHUBRING, Gert; COUSQUER, Éliane; FUNG, Chun-Ip; IDRISSE, Abdellah; GISPERT, Hélène; HEIEDE, Torkil; ISMAEL, Abdulcarimo; JAHNKE, Niels; LINGARD, David; NOBRE, Sergio; PHILIPPOU, George; CARVALHO João P.; WEEKS, Chris. History of mathematics for trainee teachers. In: FAUVEL, John, MANAEN, J. von. **History in mathematics education: The ICMI study**. Springer Netherlands, 2002. p. 91-142.

SHULMAN, Lee. S. Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Education Research**, Vol. 15, No. 2. (Feb., 1986), pp. 4-14.

TEIXEIRA, Marcos Vieira; NOBRE, Sérgio Roberto. A investigação científica em história da matemática e suas relações com o programa de pós-graduação em educação matemática. In: BORBA, Marcelo de Carvalho, BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. **Educação matemática: pesquisa em movimento**. Cortez, 2012. p. 179-202.

VIANNA, Carlos Roberto. **Matemática e História: algumas relações e implicações pedagógicas**. 228f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

Recebido em: 22 de abril de 2021
Aprovado em: 11 de julho de 2021