




História da Matemática para o ensino: um estudo acerca de mobilizações de Conhecimentos Matemáticos para o Ensino na formação de professores¹


History of Mathematics for teaching: a study of the mobilization of Mathematical Knowledge for Teaching in teacher education


Hednan Guimarães Mota²

 Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0176860453567985>

 Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8998-3116>

Mariana Feteiro Cavalari³

 Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5615760553062573>

 Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2776-971X>

¹ Este artigo apresenta resultados da dissertação “Conhecimentos Matemáticos para o Ensino mobilizados por licenciandos no estudo de tópicos da História da Matemática” produzido pelo primeiro autor, sob orientação da segunda autora, no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal de Itajubá.

² Mestre em Educação em Ciências pela Universidade Federal de Itajubá (Unifei). Professor da Escola Estadual Mário Casassanta, Piranguçu, Minas Gerais, Brasil. E-mail: hednanmota@gmail.com

³ Doutora em Educação Matemática pela Universidade “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP) Câmpus Rio Claro. Docente da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), Itajubá, Minas Gerais, Brasil. Endereço para correspondência: Av. BPS, 1303, Bairro Pinheirinho, Itajubá – MG. Caixa Postal 50. CEP:37500-903. E-mail: mfcavalari@unifei.edu.br

RESUMO

A relevância da inclusão da História da Matemática (HM) no ensino de Matemática tem sido ressaltada por pesquisadores e pelos documentos oficiais que regem a Educação Básica brasileira. Nesse contexto, é importante que os professores sejam formados de modo que, se tiverem interesse, possam introduzir a HM em suas aulas. Portanto, é relevante que os futuros professores tenham acesso, em sua formação inicial, não somente à HM, mas, também, à temática referente à “HM para o ensino”, que abrange o conhecimento de potencialidades, limitações e desafios de lecionar utilizando a HM na Educação Básica, bem como formas de abordar a HM no ensino de Matemática. Considerando essa relevância, a presente investigação buscou identificar e analisar os conhecimentos mobilizados por licenciandos ao estudar tópicos referentes à temática da “HM para o ensino”. Para tanto, a coleta de dados foi realizada em uma disciplina que abordava essa temática e contou com a participação de oito licenciandos. As aulas da disciplina foram gravadas, transcritas e analisadas, assim como as atividades produzidas pelos estudantes. As análises foram conduzidas utilizando uma adaptação do modelo “Conhecimento Matemático para o ensino”, que considerou os domínios “Conhecimento do Conteúdo”, “Conhecimento Pedagógico do Conteúdo” (PCK) e “Conhecimento do Currículo”. Identificamos que, no estudo da temática “HM no ensino”, os licenciandos mobilizaram conhecimentos referentes a esses três domínios, sobretudo, ao PCK. Tal resultado evidencia que o estudo dessa temática pode trazer importantes contribuições para a formação de professores de Matemática.

Palavras-chave: História da Matemática; Conhecimentos de professores; Conhecimento Matemático para o Ensino; Formação inicial de professores.

ABSTRACT

The relevance of including the History of Mathematics (HM) in Mathematics education has been highlighted by researchers and by official documents relating to Basic Education. In this context, it is important that teachers are trained so that, if interested, they can introduce HM into their classes. Thus, it is crucial that future teachers have access in their initial training not only regarding HM but also to the topic of "HM for teaching," which may encompass knowledge of the potentialities, limitations, and challenges of teaching using HM in Basic Education, as well as approaches to integrating HM into Mathematics instruction. Given this relevance, this study seeks to identify and analyze the knowledge mobilized by undergraduates when studying topics related to the theme of "HM for teaching". To achieve this, data were collected in a module that addressed "HM for teaching" and involved the participation of eight undergraduates. The classes were recorded, transcribed, and analyzed, as well as the activities produced by the students. The analyses were conducted using an adaptation of the “Mathematical Knowledge for Teaching” (MKT), which considered the domains “Content Knowledge”, “Pedagogical Content Knowledge” (PCK) and “Curricular Knowledge”. It was identified that in the study of the theme “HM in teaching” the undergraduate students mobilized knowledge related to these three domains, especially PCK. This result shows that the study of this theme can bring important contributions to the training of Mathematics teachers.

Keywords: History of Mathematics; Teacher Knowledge; Mathematical Knowledge for Teaching; Initial Teacher Education.

INTRODUÇÃO

As pesquisas relacionadas à História da Matemática (HM), à História no/para o ensino da Matemática e à História da Educação Matemática têm fornecido resultados que podem contribuir para aprimorar tanto a formação de professores, como o ensino e a aprendizagem na Educação Matemática (Mendes, 2012). O interesse por estas articulações entre a HM na Educação Matemática no Brasil, bem como a apresentação de novas justificativas para o uso de elementos históricos no ensino de Matemática, teve um aumento a partir do final dos anos 1980 (Miguel & Brito, 1996).

Para Fried (2001), as contribuições da HM para o ensino de Matemática, apresentadas em trabalhos da área de HM e Educação Matemática, publicados no cenário internacional, podem ser sintetizadas em três grandes temas, sendo eles referentes às possibilidades de: humanização da Matemática; tornar a Matemática mais acessível, compreensível e interessante; e fornecer problemas, soluções e ideias para entendimento de conceitos.

Dessa forma, com base na literatura, é possível reconhecer que a incorporação da temática da História da Matemática no ensino de Matemática pode oferecer contribuições significativas para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática. A importância de incluir aspectos dessa abordagem no ensino também é ressaltada nos documentos oficiais, como, por exemplo, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 1997; Brasil, 2018).

Em que pese esse fato, algumas investigações indicam a pouca utilização da HM para o ensino de Matemática na Educação Básica. Santos (2017), ao realizar uma investigação com professores de Matemática de escolas públicas, identificou que, embora a maioria dos docentes tenham tido contato com tópicos da HM ao longo de sua formação inicial⁴, eles apontam a falta de conhecimento acerca de materiais e de formas de incluir a HM no ensino de Matemática como uma dificuldade para ensinar Matemática por meio de sua história.

Nesse sentido, destacamos que, embora a compreensão acerca de tópicos da HM seja essencial para capacitar os futuros professores de Matemática para o uso dessa abordagem em sala de aula, ela não é suficiente. Afinal, não se trata apenas de inserir elementos históricos nas aulas, mas sim de ser capaz de relacionar diversos componentes de maneira coerente e

⁴ Tal fato está em consonância com Cavalari, Moraes, Calábria & Bonfim (2022) que identificou que tópicos de HM estão presentes nos currículos da grande maioria dos cursos, presenciais, de formação inicial de professores de Matemática ofertados por Universidades Federais no Brasil.

sistematizada, a fim de proporcionar situações de aprendizagem Matemática significativas (Araman & Batista, 2013).

Assim, entendemos ser relevante que os futuros professores, durante a formação inicial, realizem atividades que os permitam desenvolver/mobilizar conhecimentos sobre potencialidades, limitações e desafios de lecionar utilizando a HM na Educação Básica, bem como sobre formas de abordar a HM no ensino de Matemática. Essas atividades podem ser referentes à vivência de situações de ensino de Matemática que utilizam uma HM, estudo de planos de aulas ou relatos de experiências de ensino de Matemática utilizando a HM na Educação Básica ou, ainda, elaboração de propostas didáticas para o ensino de Matemática por meio da HM. Neste presente texto, referimo-nos a tais conhecimentos/atividades como relativos à temática “HM para o ensino”.

Em pesquisa realizada por Cavalari, Bonfim & Calábria (2023), foi observado que tópicos referentes à HM para o ensino estão previstas em ementas de disciplinas de 43% dos cursos de formação inicial de professores de Matemática ofertados por universidades federais brasileiras. Considerando a importância desta temática para a formação de professores e a sua presença em cursos de licenciatura em Matemática, entendemos ser relevante investigar as contribuições do estudo e/ou a realização de atividades referentes à “HM para o ensino” para a formação inicial de professores de Matemática.

Uma forma de analisar tais contribuições é por meio de uma investigação sobre conhecimentos mobilizados pelos futuros professores. Dentre os modelos utilizados para investigar os conhecimentos de professores de Matemática, destacamos o “Conhecimento Matemático para o Ensino” (conhecido pela sigla MKT - Mathematical Knowledge for Teaching), que tem sido amplamente adotado em pesquisas de formação de professores de Matemática no Brasil e tem sido utilizado, no cenário internacional, para analisar as contribuições da HM para a formação de professores (Smestad; Jankvist & Clark, 2014, 2011; Youchu, 2016; Jankvist; Mosvold; Faukanger & Jakobsen, 2015; Patrono & Ferreira, 2021).

Diante desse contexto, realizamos a presente investigação que tem por objetivo identificar e analisar os conhecimentos referentes ao MKT mobilizados por futuros professores ao estudarem tópicos referentes à temática da “História da Matemática para o ensino” em uma disciplina de um curso de licenciatura em Matemática.

Para apresentação dos resultados desta investigação, inicialmente, expomos os domínios e subdomínios do MKT; posteriormente, descrevemos os procedimentos metodológicos utilizados e apresentamos e discutimos os conhecimentos mobilizados pelos futuros professores

no estudo de tópicos referentes “HM para o ensino”, assim como os relacionamos com os momentos da disciplina. Por fim, apresentamos nossas considerações finais.

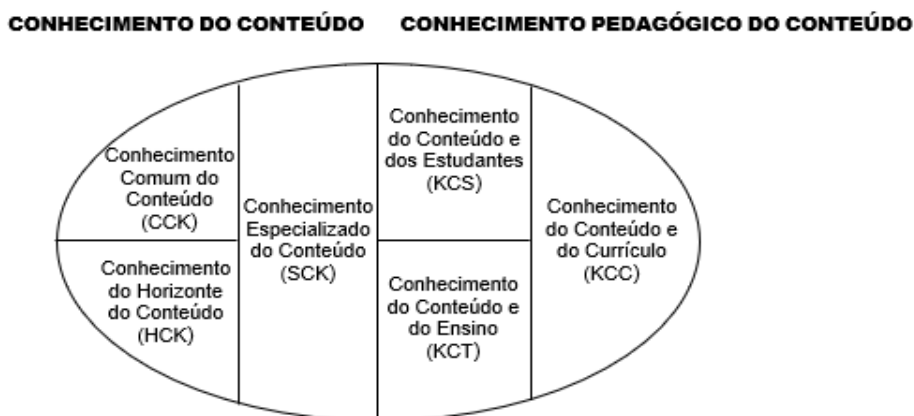
1. CONSIDERAÇÕES SOBRE O CONHECIMENTO MATEMÁTICO PARA O ENSINO (MKT)

Na década de 1980, Lee Shulman publicou um artigo no qual foram apresentadas três categorias que compunham uma base de conhecimentos de professores, a saber: o “Conhecimento do Conteúdo” (*Content Knowledge*), o “Conhecimento Pedagógico do Conteúdo” (*Pedagogical Content Knowledge – PCK*) e o “Conhecimento Curricular” (*Curricular Knowledge*).

De acordo com Moreira e Ferreira (2013), as categorias propostas por Shulman (1986) representaram uma nova perspectiva para a formação de professores. Em particular, o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) teve grande repercussão nos estudos sobre a formação de professores. Destaca-se, entretanto, que a base de conhecimentos proposta por ele não se refere a conhecimentos de professores de uma disciplina específica, como, por exemplo, a Matemática.

Nesse contexto, surgiram modelos que buscavam compreender e sistematizar o conhecimento dos professores de Matemática. Um desses modelos é o MKT que foi desenvolvido por Debora Ball, Mark Thames e Geoffrey Phelps no início dos anos 2000 (Ball, Thames & Phelps, 2008). Esse modelo é construído por dois domínios: “Conhecimento do Conteúdo” e “Conhecimento Pedagógico de Conteúdo”, sendo cada um deles divididos em três subdomínios, como pode ser observado na Figura 1, exposta a seguir.

Figura 1 – Domínios e Subdomínios do Conhecimento Matemático para o Ensino (MKT)



Fonte: Ball, Thames e Phelps (2008, tradução nossa)

O *Conhecimento do Conteúdo* (SMK) é o domínio que abrange o conhecimento matemático exigido do professor em sua prática docente. Ball, Thames e Phelps (2008, p. 399, tradução nossa), explicam que este é o “[...] conhecimento matemático necessário para realizar as tarefas recorrentes de ensinar Matemática aos alunos”. Esse conhecimento é dividido em três subdomínios, que apresentaremos a seguir.

O *Conhecimento Comum do Conteúdo* (CCK) refere-se ao conhecimento matemático que pode ser utilizado tanto no ensino quanto em outras áreas, sendo um conhecimento “comum” que outros profissionais também possuem, ou seja, não é exclusivo dos professores. O CCK pode ser expresso, por exemplo, ao resolver problemas matemáticos corretamente, reconhecer uma resposta errada ou ainda identificar uma definição imprecisa fornecida por um livro (Ball; Thames & Phelps, 2008).

O *Conhecimento Especializado do Conteúdo* (SCK) é o conhecimento matemático específico para o ensino, que geralmente não é utilizado em outros contextos além do ambiente educacional. Esse conhecimento permite ao professor identificar possíveis padrões de erros dos alunos, avaliar se abordagens não convencionais propostas por um aluno podem ser generalizadas ou saber justificar ideias Matemáticas (Ball; Thames & Phelps, 2008).

Já o subdomínio do *Conhecimento do Horizonte do Conteúdo* (HCK) é o conhecimento sobre a distribuição de um conteúdo matemático ao longo do currículo. Ele permite ao professor entender como o conteúdo que está sendo ensinado se relaciona com outros que os alunos aprenderão no futuro. Isso ajuda o professor a definir as bases Matemáticas necessárias para que os estudantes possam aprender os conteúdos futuros. O HCK também influencia as decisões do professor sobre como abordar determinados conceitos, levando em consideração o desenvolvimento deste ao longo do período escolar. Destacamos que os autores afirmam não terem certeza com relação ao pertencimento deste subdomínio ao SMK, sendo que ele poderia ser incluído em outro subdomínio (Ball; Thames & Phelps, 2008).

Já o *Conhecimento Pedagógico de Conteúdo* (PCK) é o conhecimento que integra o conhecimento de conteúdo com a prática docente. De acordo com Ball, Thames e Phelps (2008, p. 398, tradução nossa), ele “[...] oferece uma maneira de construir pontes entre o mundo acadêmico do conhecimento disciplinar e o mundo prático do ensino” e isso se faz identificando o conhecimento que une o conhecimento de conteúdo com o conhecimento pedagógico e o conhecimento dos alunos. Esse domínio, também, é dividido em três subdomínios, os quais apresentaremos a seguir.

O *Conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes* (KCS) combina conhecimentos sobre os alunos e sobre Matemática, permitindo ao professor antecipar as facilidades e dificuldades

que os alunos podem ter durante a aula de Matemática. Esse conhecimento demanda que o professor esteja familiarizado com o pensamento matemático dos alunos. Um exemplo é quando o professor antevê como os alunos reagirão a um exemplo apresentado em sala de aula, considerando se será interessante ou motivador para eles. Além disso, o KCS permite ao professor antecipar como os alunos provavelmente resolverão uma tarefa e identificar possíveis erros comuns ao se deparar com uma atividade (Ball; Thames & Phelps, 2008).

O subdomínio do *Conhecimento do Conteúdo e do Ensino* (KCT) combina conhecimentos sobre o ensino e sobre Matemática. Esse conhecimento é evidenciado quando o professor planeja a sequência de ensino, seleciona exemplos para utilizar na aula e para aprofundar o conteúdo e avalia as vantagens e desvantagens de diferentes representações. “Cada uma dessas tarefas requer uma interação entre a compreensão Matemática específica e uma compreensão das questões pedagógicas que afetam a aprendizagem do aluno” (Ball; Thames & Phelps, 2008, p. 401, tradução nossa). O KCT também envolve tomar decisões durante as interações em sala de aula, como esclarecer dúvidas dos alunos, usar as contribuições dos alunos para explicar conceitos matemáticos e propor novas perguntas ou tarefas para promover a aprendizagem dos alunos (Ball; Thames & Phelps, 2008).

Por fim, o *Conhecimento do Conteúdo e do Currículo* (KCC) corresponde ao Conhecimento Curricular proposto por Shulman (1986). Esse conhecimento envolve a compreensão de como os tópicos matemáticos que os alunos devem aprender são organizados no currículo, bem como sua relação com outras áreas do conhecimento. Para ter o KCC, o professor precisa ser capaz de identificar em qual ano escolar ou momento deve ser ensinado um conteúdo específico. Além disso, é necessário conhecer os materiais, livros didáticos e programas recomendados para o ensino de Matemática (Ball; Thames & Phelps, 2008; Shulman, 1986).

Destacamos que esse subdomínio foi incluído, pelos autores, provisoriamente, no PCK. Entretanto, para eles, havia incertezas se o KCC se constituía como um subdomínio do PCK, se poderia ser abrangido por outras categorias ou, ainda, se poderia ser considerado uma categoria independente (Ball; Thames & Phelps, 2008).

Após a introdução do modelo MKT, detalharemos, no item subsequente, a metodologia deste estudo, incluindo o contexto da pesquisa, o processo de construção dos dados e os procedimentos de análise.

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Com vistas a alcançar os objetivos propostos, os dados da investigação foram coletados, no segundo semestre de 2021, ao longo de uma disciplina do curso de licenciatura em Matemática de uma universidade federal. Essa disciplina é obrigatória para os licenciandos do quarto período e nela são abordadas três grandes temáticas, sendo uma delas a “HM para o ensino”.

No referido semestre, nove licenciandos frequentaram as aulas da disciplina, dos quais oito foram participantes da investigação. Para manter o anonimato dos participantes, foram utilizados pseudônimos: Alana, Gilmar, Hanna, Jorge, Laura, Maria, Pedro e Renan.

Devido à pandemia de Covid-19, a disciplina foi realizada remotamente e previu a realização de atividades assíncronas (desenvolvidas em uma plataforma da própria universidade) e atividades e aulas síncronas (desenvolvidas por meio da plataforma *Google Meet* às segundas-feiras e quartas-feiras, das 21h às 22h40).

Embora o pesquisador tenha acompanhado toda a disciplina, este estudo se concentra especificamente no desenvolvimento da temática referente à “HM para o ensino”, que foi desenvolvida ao longo de 15 encontros síncronos e de quatro atividades assíncronas. Para facilitar a compreensão das análises, dividimos as atividades e aulas acerca dessa temática em momentos, que são apresentados no Quadro 1 exposto a seguir.

Quadro 1 - Descrição dos Momentos da disciplina que foram analisados

Momento 1: Vivência de uma atividade de ensino referente à Resolução de Equações do 2º grau, que partia de uma interpretação da resolução de alguns problemas retirados de tabletas babilônicas. Debate, com base na atividade, de possíveis aspectos positivos e negativos/limitadores do uso da HM no ensino de Matemática.
Momento 2: Participação em uma apresentação de uma proposta de ensino de Equação do 1º grau por meio de uma abordagem histórica que foi elaborada e implementada ao longo de uma pesquisa de mestrado. Discussão, questionamentos e observações sobre a pesquisa e a proposta de ensino apresentadas.
Momento 3: Discussão das potencialidades, dificuldades e limitações da História da Matemática para o ensino de Matemática. Leitura de Miguel (1997) e Fossa (2008) ⁵ e estudo dos argumentos apontados por Fried (2001).
Momento 4: Estudo de trechos de livros didáticos de Matemática que continham elementos da HM e contato com as categorias elaboradas por Pereira (2016) ⁶ .
Momento 5: Apresentações de textos (publicados em anais de eventos e/ou revistas científicas) que relatam experiências da utilização da HM em aulas de Matemática. Os textos foram escolhidos pelos próprios licenciandos e as apresentações poderiam ser elaboradas com base em um roteiro com questões que fora disponibilizado com antecedência. Debate dos relatos apresentados e discussões sobre possibilidades e limitações da utilização HM no ensino de Matemática.
Momento 6: Estudo e discussão de um plano de aula que utiliza aspectos da HM para ensino de Trigonometria (Mendes, 2009) ⁷ .
Momento 7: Elaboração, em duplas, de planos de aula que utilizavam uma abordagem histórica. Para tanto, foram utilizadas salas do <i>Google Meet</i> para cada dupla. Nessas salas, os licenciandos discutiam a escolha do conteúdo matemático, a série de ensino, os exemplos e a estrutura das aulas. A docente e o pesquisador acompanharam as discussões, alternando-se entre as salas para oferecer contribuições ao desenvolvimento dos planos de aula.
Momento 8: Apresentações dos planos de aulas elaborados e debates sobre eles.

Fonte: Elaborado pelos autores

Para a construção dos dados da investigação, utilizamos informações obtidas por meio das gravações de vídeo das atividades e aulas síncronas sobre o tema “HM para o ensino”, bem como das atividades realizadas pelos estudantes acerca de tal temática ao longo da disciplina.

Merece destaque que, em algumas situações, determinados estudantes participavam da aula por meio da ferramenta “chat” por impossibilidade de ativar o microfone, seja devido a ruídos no ambiente ou por problemas técnicos. Além disso, no “Momento 7”, cada dupla criou a sua sala no *Google Meet* para que pudessem trabalhar na elaboração dos planos de aulas utilizando uma HM. Os participantes da investigação combinaram que enviariam as gravações desses encontros; entretanto, somente as duplas Alana e Renan, Jorge e Pedro e Hanna e Laura

⁵ Fossa, J. A. (2008). Matemática, História e Compreensão. *Revista Cocar*, 2(4), 7-16. <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/77>

⁶ Pereira, E. M. (2016) *A História da Matemática nos livros didáticos de Matemática do Ensino Médio: conteúdos e abordagens*. (Dissertação em Educação em Ciências). Universidade Federal de Itajubá. <https://repositorio.unifei.edu.br/jspui/handle/123456789/476>

⁷ Mendes, I. A. (2009). Atividades históricas para o ensino de trigonometria. In A. Miguel *et al.* (Org.). *História da matemática em atividades didáticas* (pp. 105-178, 2 ed.). Livraria da Física.

encaminharam a gravação de um dos dois encontros realizados.

As gravações de todas as atividades síncronas foram transcritas⁸ e, com base nessas transcrições, bem como nas atividades produzidas pelos estudantes, foram selecionados trechos que indicavam a possibilidade da mobilização de conhecimentos referentes ao MKT.

Estes trechos passaram, então, a ser analisados com base nos domínios e subdomínios do MKT. Buscamos, dessa forma, identificar neles indícios da mobilização de conhecimentos que compõem esse modelo. Para tanto, elencamos, com base na literatura e nos dados da investigação, um rol de conhecimentos que compunham cada um dos subdomínios apresentados no MKT.

Neste momento, decidimos agrupar os subdomínios do Conhecimento do Horizonte do Conteúdo e do Conhecimento do Conteúdo e do Currículo em um domínio chamado “Conhecimento do Currículo”. É importante ressaltar que, conforme já apontado, até mesmo para Ball, Thames e Phelps (2008), a inclusão desses subdomínios, respectivamente, nos domínios do Conhecimento do Conteúdo e do PCK era provisória.

Dessa forma, as análises deste estudo foram conduzidas utilizando uma adaptação do modelo MKT, que considera que os conhecimentos dos professores de Matemática podem pertencer aos domínios do “Conhecimento do Conteúdo”, “Conhecimento Pedagógico do Conteúdo” e “Conhecimento do Currículo”. No Quadro 2, apresentamos uma síntese dos conhecimentos que cada um destes domínios e seus subdomínios contemplam na presente investigação.

⁸ Posteriormente, para facilitar a leitura dos diálogos, foram removidas as pausas nas falas dos participantes.

Quadro 2 – Conhecimentos de cada subdomínio/domínio

Conhecimento do Conteúdo	
Conhecimento Comum do Conteúdo (CCK)	
C1 – Saber resolver um problema matemático; C2 – Utilizar termos e notações corretamente.	
Conhecimento Especializado do Conteúdo (SCK)	
C3 – Saber justificar ideias, métodos e procedimentos matemáticos;	
Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK)	
Conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes (KCS)	
C4 – Antecipar ações, atitudes ou erros comuns dos alunos; C5 – Antecipar o que os alunos provavelmente considerarão fácil, difícil ou confuso; C6 – Antecipar se um exemplo, atividade ou abordagem será interessante e motivadora ou não;	
Conhecimento do Conteúdo e do Ensino (KCT)	
C7 – Saber escolher e avaliar qual exemplo ou atividade utilizar; C8 – Saber sequenciar o conteúdo a ser ensinado; C9 – Avaliar as vantagens e desvantagens das representações utilizadas; C10 – Conhecer analogias que podem ser utilizadas para o ensino de um conhecimento matemático; C11 – Conhecer e avaliar métodos, abordagens, estratégias, técnicas e ferramentas de ensino;	
Conhecimento do Currículo	
C12 – Saber como o conteúdo matemático deve ser trabalhado tendo em vista a organização do currículo de matemática; C13 – Saber como o conteúdo matemático que está trabalhando é apresentado nos anos anteriores e posteriores ao que se está ensinando no momento; C14 – Identificar qual ano escolar um conteúdo matemático deve ser indicado; C15 – Conhecer os documentos oficiais; C16 – Saber relacionar o conteúdo matemático com conteúdo de outras disciplinas; C17 – Saber a importância de ser estudado um conteúdo.	

Fonte: Elaborado pelo autor com base em (Ball, Thames & Phelps, 2008)

Dessa forma, nossas análises se voltam para compreender os conhecimentos mobilizados pelos futuros professores no estudo de tópicos referentes “HM para o ensino” e para relacioná-los com os momentos da disciplina. Tais análises são apresentadas no item subsequente.

3. ATIVIDADES SOBRE A “HISTÓRIA DA MATEMÁTICA PARA O ENSINO” E A MOBILIZAÇÃO DE CONHECIMENTOS DO MODELO MKT

Para apresentar os conhecimentos mobilizados pelos futuros professores no estudo de tópicos referentes à “HM para o ensino”, ou seja, nos Momentos 1 a 8 descritos anteriormente, realizamos uma descrição e análise dos conhecimentos referentes ao “Conhecimento

Pedagógico do Conteúdo”, ao “Conhecimento do Conteúdo” e ao “Conhecimento do Currículo” que foram manifestados pelos estudantes. Posteriormente, destacamos algumas relações entre os momentos da disciplina e os conhecimentos mobilizados.

O *Conhecimento Pedagógico do Conteúdo* foi o domínio com o maior número de conhecimentos mobilizados pelos estudantes, o que pode estar relacionado com o fato de que a disciplina, de modo geral, e o tópico da “HM para o ensino”, de modo particular, abordam principalmente questões pedagógicas do ensino.

Encontramos indícios de manifestações de conhecimentos referentes aos seus dois subdomínios considerados na investigação, conforme pode ser identificado no Quadro 3.

Quadro 3 – Conhecimento Pedagógico do Conteúdo mobilizados pelos licenciandos por Momentos

	Conhecimento	Quantidade	Momentos	Licenciandos
Conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes	C4	4	1 e 8	Maria e Pedro
	C5	7	1, 2, 3, 5 e 8	Maria, Pedro e Renan
	C6	13	3, 4, 5, 6, 7 e 8	Gilmar, Hanna, Jorge, Laura, Maria, Pedro e Renan
Conhecimento do Conteúdo e do Ensino	C7	6	5, 7 e 8	Gilmar, Maria, Pedro e Renan
	C8	18	5, 6, 7 e 8	Gilmar, Hanna, Maria, Pedro e Renan
	C9	7	1, 3, 5, 6, 7 e 8	Laura, Renan e Pedro
	C10	3	8	Renan
	C11	23	1, 3, 5, 6, 7 e 8	Jorge, Laura, Maria, Pedro e Renan

Fonte: Elaborado pelos autores

Com base nas informações apresentadas nesse quadro, pode-se notar que os conhecimentos referentes ao subdomínio *Conhecimento do Conteúdo e do Ensino* foram os mais mobilizados ao longo da abordagem do tópico “HM para o ensino”. Estes foram mobilizados por sete dos oito licenciandos participantes, em variados momentos da disciplina, especialmente nos Momentos 7 e 8, que eram voltados ao planejamento, à apresentação e à discussão de planos de ensino.

Encontramos indícios da mobilização dos seguintes conhecimentos referentes a esse subdomínio: Saber escolher e avaliar qual exemplo ou atividade utilizar (C7); Saber sequenciar o conteúdo a ser ensinado (C8); Avaliar vantagens e desvantagens de representações utilizadas (C9); Conhecer analogias que podem ser utilizadas para o ensino de um conhecimento matemático; (C10) e; Conhecer e avaliar métodos, abordagens, estratégias, técnicas e

ferramentas de ensino (C11). Apresentaremos, a seguir, alguns exemplos referentes à manifestação ou indícios de manifestação desses conhecimentos.

Ao longo da disciplina, os licenciandos foram encorajados a estudar e discutir formas e recursos para o ensino de Matemática, utilizando uma abordagem histórica. Ressaltamos que existe a possibilidade de abordar uma HM por meio de distintas metodologias e recursos, tais como resolução de problemas, materiais manipulativos, jogos, Investigação e Tecnologia Digitais da Informação e Comunicação. As discussões sobre esse fato podem ter contribuído para a grande mobilização do conhecimento C11. Identificamos indícios de que os estudantes mobilizaram esse conhecimento principalmente em quatro Momentos, a saber: Momento 1 (dedicado à vivência de um plano de aula com uma abordagem histórica); Momento 5 (voltado à apresentação de Relatos de Experiência) e Momentos 7 e 8 (destinado à elaboração e apresentação de planos de aula).

Um exemplo da mobilização desse conhecimento foi quando Pedro destacou que a apresentação da HM em sala de aula tem o potencial de permitir que alunos entendam que a Matemática “não surgiu do nada”, como pode ser identificado a seguir:

Pedro: Eu acredito que o aspecto positivo seria mostrar um porquê pros (sic) alunos, [...] Ah, isso não surgiu do além, não fez ‘pif’ e apareceu, tem um porquê. (Momento 1)

Ressaltamos que Pedro demonstrou ter interesse por pesquisas em HM e ainda, antes dos momentos de leitura da disciplina, indicou, com suas próprias palavras, possíveis contribuições da HM para que os alunos conheçam aspectos da Natureza da Matemática, como, por exemplo, aspectos relacionados à produção do conhecimento matemático.

Tais ideias estão em consonância com a literatura, já que Tzanakis, *et. al.* (2000) indicam que uma abordagem da HM pode contribuir para que os estudantes entendam que “[...] a Matemática não é um sistema rigidamente estruturado de resultados, mas um processo intelectual humano em constante desenvolvimento, estreitamente ligado a outras ciências, cultura e sociedade” (p. 206, tradução nossa).

Já, no Momento 3, Pedro também sugeriu que a HM poderia ser utilizada na introdução de conteúdos para auxiliar a contextualização deles, mostrando que sabe justificar a escolha da abordagem histórica para as aulas de Matemática (C11), como pode ser observado no trecho a seguir:

Pedro: [...] eu acho que tudo que é contextualizado tem um pouco mais de sentido. Então quando você apresenta a Matemática e você dá uma introdução histórica, eu acho que faz mais sentido e também é uma das formas de dar um porquê da Matemática. (Momento 3)

Essas ideias referentes à possibilidade de utilizar uma HM para introduzir e contextualizar o conteúdo a ser lecionado foram retomadas por Pedro no Momento 7, quando,

em conjunto com Jorge, ele elaborava o plano de aula que utilizava aspectos da HM para ensino de logaritmos. O licenciando apontou que elementos da HM poderiam ser utilizados para iniciar a abordagem do conteúdo, apontando, assim, indícios da mobilização do conhecimento C8:

Pedro: Quando a gente começar a aula, a gente já começa com um questionamento. A gente questiona os alunos, pensando há muitos anos atrás, como que vocês fariam cálculos assim, muito difíceis, se não existia calculadora? [...] Por quê? O logaritmo foi desenvolvido com esse intuito, facilitar os cálculos. [...] Eu acho que a gente poderia começar a aula com esse questionamento. (Momento 7)

Assim, Pedro demonstra entender que utilizar uma História da Matemática ou uma introdução histórica nas aulas de Matemática pode contribuir para trazer mais sentido ao conteúdo matemático a ser lecionado. Essa ideia de que a história pode fornecer elementos que contribuam para que o conteúdo a ser trabalhado seja aprendido pelos estudantes é bem difundida na literatura e pode ser encontrada em Miguel (1997).

Identificamos que o subdomínio do *Conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes* também foi mobilizado por sete participantes e foi o único conhecimento observado em todos os momentos da disciplina que tratavam da temática “HM para o ensino”.

Nesse subdomínio, identificamos os seguintes conhecimentos: Antecipar ações, atitudes ou erros comuns dos alunos (C4); Antecipar o que os alunos provavelmente considerarão fácil, difícil ou confuso (C5); e Antecipar se um exemplo, atividade ou abordagem será interessante e motivadora ou não (C6).

É importante salientar que a disciplina na qual foi desenvolvida a investigação é prevista para o quarto semestre do curso e os estágios se iniciam somente no semestre seguinte. Dessa maneira, muitos dos licenciandos ainda não tinham vivenciado o ambiente escolar como docentes ou estagiários; assim, os conhecimentos mobilizados referentes aos alunos foram, muitas vezes, baseados em experiências de aulas particulares ou de projetos da universidade.

Um exemplo da mobilização de conhecimentos referentes a esse domínio foi quando Renan, no Momento 1, destacou que, se o conteúdo “Resolução de Equação do Segundo Grau” se iniciasse por meio de uma abordagem da interpretação do método mesopotâmico e depois fosse apresentada a fórmula resolutive da equação do segundo grau, os estudantes poderiam ter dificuldades para entender a “passagem” de um método para outro, como pode ser observado no trecho a seguir:

Renan: Eu acho que a gente mostrar dessa forma para eles [referindo-se ao método mesopotâmico], pode ser que eles absorvam dessa forma, na hora que ver da forma “tradicional” [referindo-se à fórmula resolutive da equação do segundo grau], eles vão ter dificuldade em traduzir o que foi feito. (Momento 1)

Destacamos que, embora os trabalhos que abordem as limitações e dificuldades da utilização de uma abordagem histórica em sala de aula não sejam muito numerosos,

encontramos essa dificuldade citada por Renan em uma proposta didática elaborada e implementada por Fonseca (2023), para o ensino de Logaritmos no Ensino Médio, na qual o pesquisador destacou que houve uma dificuldade dos alunos na “passagem” das ideias históricas para as atuais.

Outro exemplo de mobilização do Conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes que pode ser destacado ocorreu após a apresentação da proposta de ensino da resolução de equação do 1º grau através da HM que também envolvia uma discussão acerca de um histórico da simbologia algébrica, mostrando diferentes notações para as incógnitas e variáveis utilizadas ao longo do tempo. Renan destacou a relevância deste tipo de discussão, pois ele percebe uma dificuldade dos alunos em identificar que podem ser utilizadas outras representações para incógnitas e variáveis, além de x e y , apresentando, desta forma, indícios do conhecimento C5, como podemos observar no trecho a seguir:

Renan: Uma coisa que eu tenho muita dificuldade quando eu tô (sic) dando aula particular às vezes, é mostrar pro aluno que não necessariamente precisa ser x e y , sabe? Por exemplo. Isso é uma dificuldade violenta, assim, se você coloca outra coisa ali, parece que a pessoa trava, ela não sabe mais fazer, sabe? (Momento 2)

Durante as apresentações dos Relatos de Experiências no Momento 5, observamos outro exemplo de manifestação desse subdomínio. Pedro relatou que os autores observaram uma dificuldade dos alunos em representar o número zero em uma atividade que envolvia a criação de um sistema de numeração próprio. Ele relacionou essa dificuldade encontrada pelos autores com as dificuldades de representação do número zero ao longo da história, assim como pode ser identificado no trecho a seguir:

Pedro: Por exemplo, eu já fiz [a disciplina de] História da Matemática, eu sei como o zero foi algo complicado pra (sic) humanidade e teve esse probleminha também nessa turma. (Momento 5)

Desse modo, há indícios de que Pedro pode ter conhecimento de que a HM pode contribuir para que o professor identifique conteúdos em que os alunos costumam ter dificuldades, já que os alunos podem ter impasses na aprendizagem de conteúdos que foram desenvolvidos de modo paulatino ou que tiveram dificuldade de serem aceitos. Essa ideia está em consonância com Tzanakis, *et. al.* (2000, p. 207) que indicam que a HM auxilia o docente a estar ciente de que “[...] as dificuldades, ou mesmo obstáculos que surgiram na história podem reaparecer na sala de aula” (tradução nossa).

Já, no Momento 7, Renan sugeriu a Alana que, para o ensino de frações, eles poderiam utilizar um histórico do monocórdio de Pitágoras e, assim, poderiam relacionar frações com a música, já que esse é um tema do qual os alunos costumam gostar. Dessa forma, Renan mostra

ter a capacidade de avaliar/propor um exemplo ou uma atividade que poderia ser interessante aos alunos, mostrando, assim, indícios de mobilização do conhecimento C6.

Renan: A gente pode trazer a história de Pitágoras, [referindo-se à história do monocórdio, para] [...] estudar fração, [...] que ainda mexe um pouco com um assunto que os alunos gostam, que geralmente é música. (Momento 7)

Nesse sentido, podemos perceber que os licenciandos, ao longo da realização das atividades propostas, apresentaram indícios de mobilização de diversos conhecimentos do domínio do PCK. De modo especial, destacamos as atividades de elaboração e apresentação de um plano de aula (Momentos 7 e 8), que foram as atividades nas quais, mesmo sem ter tido acesso a todas as gravações do Momento 7, identificamos que a maioria dos participantes manifestou, ao menos uma vez, conhecimentos referentes a esse domínio. Além disto, destacamos que os dados analisados nos trazem indícios de que os futuros professores possuem conhecimentos que os permita utilizar a HM em sala de aula, caso queiram.

Já com relação ao *Conhecimento do Currículo*, observamos que todos os licenciandos apresentaram familiaridade com os documentos oficiais. Eles foram capazes de utilizar esses documentos para identificar em quais anos há a indicação de abordar um determinado conteúdo matemático.

Identificamos os seguintes conhecimentos relacionados ao “Conhecimento do Currículo”: Saber como o conteúdo matemático deve ser trabalhado tendo em vista a organização do currículo de matemática (C12); Saber como o conteúdo matemático que está trabalhando é apresentado nos anos anteriores e posteriores ao que se está ensinando no momento (C13); Identificar para qual ano escolar um conteúdo matemático deve ser indicado (C14); Conhecer os documentos oficiais (C15); Saber relacionar o conteúdo matemático com conteúdo de outras disciplinas (C16); e Saber a importância de ser estudado um conteúdo (C17). As informações da quantidade de conhecimentos que foram mobilizados, desse subdomínio, pelos licenciandos são apresentados no Quadro 4:

Quadro 4 - Conhecimento do Currículo mobilizados pelos licenciandos por Momentos

Conhecimento	Quantidade	Momentos	Licenciandos
C12	4	5, 6 e 7	Hanna, Laura, Pedro e Renan
C13	8	5, 6, 7 e 8	Alana, Gilmar, Hanna, Laura, Maria, Pedro e Renan
C14	16	5, 6, 7 e 8	Alana, Gilmar, Hanna, Jorge, Laura, Maria, Pedro e Renan
C15	14	5, 6, 7 e 8	Alana, Gilmar, Hanna, Jorge, Laura, Pedro e Renan
C16	2	2 e 8	Maria e Pedro
C17	2	7 e 8	Maria e Pedro

Fonte: Elaborado pelos autores

Destacamos que todos os licenciandos mobilizaram, em ao menos uma situação, o conhecimento C14. Este fato pode estar relacionado à própria natureza da disciplina, na qual em diversos momentos foi necessário que os estudantes soubessem ou procurassem informações sobre os anos escolares indicados para o ensino de determinados conteúdos matemáticos, como por exemplo, nas apresentações e discussões de Relatos de Experiência ou no estudo, elaboração e discussão de planos de aula (Momentos 5, 6, 7 e 8).

Os licenciandos frequentemente recorriam à BNCC para identificar os anos escolares indicados para serem lecionados os conteúdos matemáticos discutidos na disciplina. Isso se deve à pouca experiência dos participantes da pesquisa na escola e às dificuldades impostas pelo contexto da pandemia, que limitava o acesso a materiais físicos, como, por exemplo, livros didáticos. Assim, observamos que grande parte dos licenciandos manifestou o conhecimento C15, de conhecer os documentos oficiais. Tal fato pode, também, ter sido potencializado na disciplina, já que a docente, em muitos momentos, incentivou os alunos a buscarem esses documentos como apoio.

Esse conhecimento pôde ser observado quando Alana explicou o significado de cada termo dos códigos de “EF06MA07” a “EF06MA10” que ela havia destacado na apresentação realizada no Momento 8, ou ainda quando Pedro enfatizou que utilizou a BNCC para identificar se o conteúdo abordado no texto que ele havia apresentado no Momento 5 estava adequado ao ano escolar no qual foi desenvolvido. É importante ressaltar que, ao longo da disciplina, os futuros professores frequentemente mencionavam que a BNCC, em especial, referente ao Ensino Médio, nem sempre apresenta informações dos anos escolares indicados para o ensino de determinado conteúdo de maneira clara.

Com relação ao domínio do *Conhecimento do Conteúdo*, identificamos que este apresentou menor mobilização em comparação aos outros. Essa situação pode estar relacionada com o fato de que, conforme já apresentado, a temática “HM para o ensino”, na disciplina, volta-se principalmente a questões pedagógicas do ensino. Há indícios de manifestações de conhecimentos referentes aos seus dois subdomínios, como pode ser observado no quadro 5 a seguir.

Quadro 5 - Conhecimento do Conteúdo mobilizados pelos licenciandos por Momentos

	Conhecimento	Quantidade	Momentos	Licenciandos
Conhecimento Comum do Conteúdo	C1	12	1, 7 e 8	Jorge e Renan
	C2	2	8	Gilmar e Renan
Conhecimento Especializado do Conteúdo	C3	9	1, 5, 6, 7 e 8	Alana, Maria, Pedro e Renan

Fonte: Elaborado pelos autores

Com base nesse quadro, podemos identificar que o subdomínio do *Conhecimento Comum do Conteúdo* foi mobilizado por três estudantes ao longo dos Momentos 1, 7 e 8. Os conhecimentos referentes a esse subdomínio são: Saber resolver um problema matemático (C1) e utilizar termos e notações corretamente (C2).

Renan, por exemplo, ao explicar a resolução do exercício proposto pela docente no Momento 1, demonstrou ser capaz de fazer cálculos matemáticos e resolver problemas referentes à Matemática lecionada na Educação Básica, tais como: saber calcular números ao quadrado, raízes quadradas e áreas de figuras planas; relacionar representações Matemáticas algébricas e geométricas; e saber resolver corretamente equações do primeiro e segundo grau. Dessa forma, observamos a mobilização de conhecimentos C1 e C2.

Os participantes Alana, Maria, Pedro e Renan mobilizaram o conhecimento C3, de saber justificar ideias, métodos e procedimentos matemáticos, referente ao subdomínio *Conhecimento Especializado do Conteúdo*, nos Momentos 1, 5, 6, 7 e 8 da abordagem do tópico HM para o ensino. Tal conhecimento foi mobilizado, sobretudo, no Momento 1, em especial, após a resolução de um problema retirado de um dos tablets babilônicos e de questionamentos da docente.

Ao observar a resolução do Renan, que indicava que: $(x + 5)^2 = 64$ e, em seguida, apresentava que $x + 5 = \pm 8$, a docente questionou por que ele considerou ± 8 , se a $\sqrt{64} = 8$. Renan, em sua resposta, demonstrou ter conhecimento da definição do conceito de módulo e da justificativa para essa passagem Matemática, como pode ser observado a seguir:

Renan: Por causa da outra parte, né!? Do $(x + 5)$, na hora que você tira a raiz [se referindo a raiz do quadrado deste termo] vai ser $|x + 5|$, né!? (Momento 1)

Outro questionamento da docente gerou uma discussão sobre o significado dos conceitos de variável e incógnita. Durante essa discussão, Pedro inicialmente considerou o "x" na equação " $x + 5 = 8$ " como uma variável, mas depois se corrigiu afirmando que era uma incógnita. Isso instigou os futuros professores a explicarem a diferença entre estes conceitos, manifestando um conhecimento referente ao C3, conforme apresentado nos trechos a seguir:

Pedro: Não, pera (sic). É verdade! É porque assim, ela tem um valor, no caso, a raiz, [...]. Ela tem um valor, no caso, ela não varia. (Momento 1)

Alana: A incógnita é um número que desconhecemos. (Momento 1)

Após a discussão desses conhecimentos mobilizados pelos participantes, apresentaremos, a seguir, considerações que relacionam momentos da disciplina aos conhecimentos mobilizados pelos licenciandos.

3.1 Relações entre os momentos da disciplina e os conhecimentos mobilizados

Os dados da pesquisa anteriormente apresentados nos permitem concluir que mais da metade dos conhecimentos foram manifestados pelos futuros professores nos Momentos 7 e 8, ou seja, quando os estudantes planejaram e apresentaram os planos de aula. Destacamos que o número de manifestações de conhecimentos referentes ao MKT poderia ser maior se tivéssemos tido acesso às gravações de todos os encontros realizados pelos licenciandos no Momento 7.

Nesses momentos, a maior parte dos conhecimentos manifestados foi referente ao Conhecimento Pedagógico do Conteúdo e ao Conhecimento do Currículo, fato que já era esperado, pela natureza das atividades realizadas. Nesse contexto, destaca-se que todos os grupos elaboraram planos de aulas que utilizavam da HM para o ensino de um conteúdo matemático da Educação Básica. Demonstra-se, assim, conhecimentos referentes às estratégias de uso e inclusão da HM na sala de aula.

Um fato, entretanto, chamou-nos a atenção, sendo este referente à baixa mobilização do Conhecimento Especializado do Conteúdo durante a elaboração dos planos de aula. Tal situação foi surpreendente, pois esperávamos que os participantes buscassem diferentes estratégias para justificar ideias Matemáticas dos conteúdos matemáticos que estavam utilizando no plano de aula. Dois fatores podem ter contribuído para a baixa mobilização (ou pouca identificação de tais mobilizações): o primeiro se refere ao fato de que identificamos que os estudantes se concentraram mais nas questões pedagógicas do plano, tentando abordar a HM adequadamente e visando tornar as aulas/atividades a serem propostas mais atrativas para os alunos em detrimento de discussões Matemáticas para o ensino; já o segundo é referente à falta de gravações de todas reuniões nas quais foram elaborados os planos de aula (Momento 7).

Assim, indicamos a relevância da elaboração de planos de aulas em disciplinas dos cursos de formação de professores, destacando a necessidade de que os estudantes se dediquem não apenas às questões pedagógicas, mas também às questões/discussões dos conceitos

matemáticos presentes nos planos de aula. Uma possibilidade seria que, nessa atividade, o professor formador esteja constantemente instigando os estudantes a apresentarem justificativas Matemáticas para conceitos, definições, problemas e métodos abordados em tal plano.

Com relação ao Momento 1, este foi importante para as manifestações de conhecimentos do domínio do Conhecimento do Conteúdo. Ao vivenciar uma atividade com um problema retirado de um tablete babilônico cuja solução envolve a resolução de uma equação do 2º grau, os estudantes mobilizaram Conhecimentos Comuns do Conteúdo. Além disso, a resolução desse problema gerou discussões que possibilitaram a mobilização de Conhecimentos Especializados do Conteúdo.

Já os Momentos 2 e 3, nos quais foi realizada a apresentação do plano de aula com a HM por uma professora e a discussão sobre as potencialidades e finalidades da HM no ensino, observamos a pouca mobilização de conhecimentos. Isso se deve, em nosso entendimento, principalmente, ao formato mais expositivo dessas aulas, que resultou em uma participação menos ativa dos licenciandos.

Com relação ao Momento 5, no qual foram realizadas as apresentações dos Relatos de Experiências escolhidos pelos estudantes, podemos perceber que houve um destaque na mobilização de conhecimentos relativos ao Conhecimento do Conteúdo e do Ensino. Já no Momento 6, durante a discussão de um plano de aula que envolvia a utilização da HM, ocorreu a mobilização, principalmente, de conhecimentos relacionados ao Conhecimento do Currículo e ao Conhecimento do Conteúdo e do Ensino.

Destacamos que foi perceptível a influência das discussões realizadas ao longo da disciplina na elaboração dos planos de aula de três duplas: Alana e Renan, que utilizaram um problema relatado nos Relatos de Experiência para ensinar frações; Gilmar e Maria, que se interessaram por uma história sobre Gauss, com a qual tiveram contato no Momento 4 e a qual utilizaram no plano de aula; e Jorge e Pedro, que destacaram a importância da introdução histórica no Momento 1 e incluíram uma introdução histórica sobre logaritmos no plano de aula.

Por fim, é relevante destacar que a mobilização dos conhecimentos indicados anteriormente não sugere que tais conhecimentos foram desenvolvidos ao longo da disciplina, mas sim que foram manifestados nos momentos observados. Além disso, é importante reconhecer que alguns estudantes podem ter conhecimentos que não foram identificados durante a pesquisa, devido às limitações das atividades realizadas ou à nossa capacidade de identificação. Nesse sentido, enfatizamos que a não identificação desses conhecimentos não implica, necessariamente, que os estudantes não os possuam.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo identificar e analisar os Conhecimentos Matemáticos para o Ensino mobilizados por licenciandos ao estudarem tópicos da “HM para o ensino” em uma disciplina do curso de Licenciatura em Matemática.

Esta investigação foi desenvolvida durante a pandemia de Covid-19, com aulas remotas, que dificultou tanto a participação dos estudantes, quanto a coleta de dados (em especial referente ao Momento 7). Apesar dessas limitações, os momentos da disciplina referentes ao estudo da “HM para o ensino” foram significativos para a formação dos futuros professores, pois proporcionaram a mobilização de conhecimentos referentes ao “Conhecimento Pedagógico de Conteúdo”, “Conhecimento do Conteúdo” e “Conhecimento do Currículo”.

Os resultados da investigação indicam que o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo foi o domínio mais mobilizado pelos participantes, sendo este manifestado ao longo de todos os momentos analisados. Além disso, os dados da investigação, em especial, referentes ao subdomínio “Conhecimento do Conteúdo e Ensino” nos trazem indícios de que os futuros professores possuem conhecimentos que os permitam utilizar a HM em sala de aula, caso queiram.

Os conhecimentos referentes ao “Currículo” foram manifestados nos momentos relacionados a estudos, discussões, elaboração e apresentação de planos de ensino de Matemática que envolviam uma HM. De modo especial, destacamos a familiaridade dos estudantes com a BNCC.

Já o Conhecimento do Conteúdo foi o domínio com o menor número de mobilizações, sendo este mobilizado com mais frequência no Momento 1, no qual os futuros professores vivenciaram um plano de aula que possuía uma abordagem histórica. Tal fato reforça a possibilidade de a HM contribuir para a aprendizagem de conteúdos matemáticos, que é destacada na literatura.

Com relação aos conhecimentos mobilizados pelos estudantes, ressaltamos, por um lado, que os estudantes podem ter conhecimentos que não foram identificados ou sua mobilização não foi reconhecida ao longo da pesquisa e, por outro lado, enfatizamos que a manifestação de um conhecimento na realização de atividades da disciplina não indica que ele foi desenvolvido ao longo dela.

Merece destaque que as atividades de elaboração, apresentação e discussão de planos de aula, que utilizam uma HM, mostraram-se como momentos privilegiados para a

manifestação de conhecimentos referentes ao MKT. Isso evidencia a importância dessas atividades em cursos de formação de professores. Entretanto, destacamos a relevância de que o professor formador elabore estratégias para que os estudantes discutam não somente questões pedagógicas, mas também, questões referentes ao conhecimento matemático a ser abordado.

Por fim, reforçamos o valor da inclusão de atividades voltadas à temática “HM para o ensino” em cursos de formação inicial de professores de Matemática, já que estas têm o potencial de possibilitar a mobilização de conhecimentos docentes e de trazer elementos para que os licenciandos, caso queiram, possam introduzir uma HM em suas futuras aulas. Nesse viés, os resultados desta pesquisa têm o potencial de ampliar o debate sobre o papel e formas de incluir temáticas da História da Matemática na formação inicial de professores. Além disso, a realização desta investigação indica, assim como mostrado na literatura internacional, que o MKT (e suas adaptações) pode se configurar como um referencial profícuo para análises referentes às contribuições da HM na formação inicial de professores.

REFERÊNCIAS

- Araman, E. M. O., Batista, I de L. (2013). Contribuições da história da matemática para a construção dos saberes do professor de matemática. *Bolema*. 27(45), 1-30. <https://doi.org/10.1590/S0103-636X2013000100002>
- Balestri, R. D., & Cyrino. M. C. C. T. (2010). A História da Matemática na Formação Inicial de Professores de Matemática. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*. 3(1), 103-120. <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/38017>
- Ball, D. L., Thames, M. H., & Phleps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*. 59(5), 389-407. <https://doi.org/10.1177/0022487108324554>
- Brasil (1997). Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: matemática*. MEC/SEF. <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>
- Brasil (2018). Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. MEC. <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/bncc-20dez-site.pdf>
- Cavalari, M. F., Bonfim, S. H., & Calábria, A. R. (2023). O Currículo dos Cursos de Formação de Professores de Matemática: um mapeamento das disciplinas que abordam a temática “História da Matemática no Ensino”. *Anais - Seminário Nacional De História Da Matemática*, 15. <https://snhm.com.br/anais/article/view/29>
- Cavalari, M. F., Moraes, S. R. A. de, Calábria, A. R., & Bonfim, S. H. (2022). História da Matemática na Formação de Professores: Um mapeamento em cursos ofertados por Universidades Federais brasileiras. *Revista de História da Educação Matemática*. 10(22), 174–199. <https://doi.org/10.33871/22385800.2021.10.22.174-199>
- Fonseca, V. E. da S (2023). O ensino de logaritmo sob uma perspectiva histórica: um relato de uma experiência. *Anais do V Simpósio de Educação em Ciências e VI Semana das*

- Fried, M. N. (2001) Can mathematics education and history of mathematics coexist? *Science & Education*. 10(4), 391-408. <https://doi.org/10.1023/A:1011205014608>
- Jankvist, U. T.; Mosvold, R.; Faulkanger, J.; Jakobsen, A. (2015) Analysing the use of history of mathematics through MKT. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*. 46(4), 495–507. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2014.990528>
- Mendes, I. A. (2012). Tendências da Pesquisa em História da Matemática no Brasil: A Propósito das Dissertações e Teses (1990 – 2010). *Educação, Matemática e Pesquisa*. 14(3), 465-480. <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/12765/9356>
- Miguel, A., & Brito, A. J. (1996). A história da matemática na formação do professor de matemática. *Caderno CEDES*. 40, 47-61.
- Miguel, A. (1997). As potencialidades pedagógicas da História da Matemática em questão: Argumentos reforçadores e questionadores. *Zetetiké*. 5(8), 73-105. <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646848>
- Moreira, P. C., & Ferreira, A. C. (2013). O lugar da matemática na licenciatura em matemática. *Bolema*, 27(47), 981-1005. <https://doi.org/10.1590/S0103-636X2013000400014>
- Patrono, R. M., & Ferreira, A. C. (2021). Levantamento de pesquisas brasileiras sobre o Conhecimento Matemático para o Ensino e Formação de Professores. *Revemop*. 3(e202102), 1-24. <https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/15848>
- Ribeiro, A. J. (2012). Equação e Conhecimento Matemático para o Ensino: relações e potencialidades para a Educação Matemática. *Bolema*. 26(42B), 535-558. <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/5776>
- Santos, M. R. (2017). *Compreensões de professores do ensino médio acerca da utilização da História da Matemática no ensino de Matemática*. (Dissertação em Ensino de Ciências). Universidade Federal de Itajubá. https://repositorio.unifei.edu.br/jspui/bitstream/123456789/764/1/dissertacao_santos1_2017.pdf
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational researcher*, 15(2), 4-14. <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>
- Smestad, B., Jankvist, U. T.; Clark, K. (2014). Teachers' mathematical knowledge for teaching in relation to the inclusion of history of mathematics in teaching. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 19(3-4), 169–183. <http://ncm.gu.se/node/7329>
- Tzanakis, C., Arcavi, A., Correia de Sa, C., Isoda, M., Lit, C.-K., Niss, M., et al. (2000). Integrating history of mathematics in the classroom: An analytic survey. In J. Fauvel, & J. van Maanen (Eds.), *History in mathematics education* (pp. 201–240, Chapter 7). The ICMI Study.
- Youchu, H. (2016). A Qualitative Study on the Development of Pre-service Teachers' Mathematical Knowledge for Teaching in a History-based Course. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(9), 2599-2616. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1259a>