

## CONTRIBUIÇÕES DO ESTUDO DE MULHERES NA MATEMÁTICA PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES: Uma investigação acerca dos conhecimentos matemáticos para o ensino <sup>1</sup>

### CONTRIBUTIONS OF THE STUDY OF WOMEM IN MATHEMATICS TO TEACHER EDUCATION: An investigation into mathematical knowledge for teaching

Ana Cristina Silva Pereira<sup>2</sup>; Mariana Feiteiro Cavalari<sup>3</sup>.

#### RESUMO

A presente investigação tem como objetivo analisar as contribuições do estudo da temática referente à “História das Mulheres na Matemática” para a formação de professores à luz do modelo “Conhecimento Matemático para o Ensino”, conhecido pela sigla MKT, e proposto por Deborah Ball e colaboradores. Para tanto, foram coletados dados ao longo do desenvolvimento desse tópico em uma disciplina de História da Matemática de um curso de Licenciatura em Matemática. Os dados foram coletados por meio de diário de campo, gravações audiovisuais e entrevistas. As atividades realizadas pelos licenciandos também foram analisadas. As análises indicam que os conhecimentos expressos/evidenciados pelos estudantes são referentes ao “Conhecimento Específico do Conteúdo”, especificamente ao subdomínio “Conhecimento do Conteúdo no Horizonte” e ao “Conhecimento Pedagógico do Conteúdo”, de modo específico, aos subdomínios: “Conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes”, “Conhecimento do Conteúdo e Ensino” e “Conhecimento do Conteúdo e do Currículo”. Assim, concluímos que uma abordagem da temática “História das Mulheres na Matemática” tem o potencial de possibilitar aos licenciandos a mobilização de conhecimentos fundamentais à profissão docente. Nesse sentido, destacamos a relevância da ampliação da discussão dessa temática nos cursos de licenciatura em matemática no Brasil.

**Palavras-chave:** História da Matemática. Mulheres na Matemática. Formação de Professores. Conhecimento Matemático para o Ensino.

#### ABSTRACT

This study aimed to analyze the contributions of the study of the theme referring to "History of Women in Mathematics" for teacher training, in the light of the "Mathematical Knowledge for Teaching" (MKT), developed by Deborah Ball and colleagues. For that, data were collected

<sup>1</sup> Este trabalho apresenta resultados parciais da pesquisa “A História da Matemática na formação inicial: um estudo sobre os conhecimentos matemáticos para o ensino” que está sendo desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI).

<sup>2</sup> Mestranda em Educação em Ciências na Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) Itajubá, Minas Gerais, Brasil. Endereço para correspondência: Rua/Tenente José Jorge da Costa, 255, casa, Jardim Jacarandá, Pouso Alegre, MG, Brasil. CEP: 37557592. E-mail: thafla36@gmail.com.

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-0497-2432>.

<sup>3</sup> Doutora em Educação Matemática pela Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho (UNESP), câmpus Rio Claro – SP - Brasil. Docente na Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), Itajubá – MG – Brasil. Endereço para correspondência: Universidade Federal de Itajubá, câmpus Prof. José Rodrigues Seabra. Av. BPS, 1303, Bairro Pinheirinho, Itajubá – MG. Caixa Postal 50. CEP:37500-903. E-mail: mfcavalari@unifei.edu.br

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

along the development of this topic in a discipline of History of Mathematics of undergraduate course. The data were collected through a field diary, audiovisual recordings and interviews. The activities carried out by the undergraduates were analyzed as well. The analysis revealed that the expressed/evidenced knowledge is related to “Specific Content Knowledge” (subdomain “Content Knowledge in the Horizon”) and the “Pedagogical Knowledge of Content” (subdomains: “Knowledge of Content and Teaching”, “Knowledge of Content and Students”, and “Knowledge of Content and Curriculum”). The analysis, also, revealed that an approach to the theme “History of Women in Mathematics” has the potential to enable undergraduates to mobilize fundamental knowledge for the teaching profession. In this sense, we highlight the importance of expanding the discussion of this theme in mathematics teacher training courses in Brazil.

**Keywords:** History of Mathematics. Women in Mathematics. Teacher Training Courses. Mathematical Knowledge for Teaching.

## **Introdução**

Nas últimas décadas, houve um aumento expressivo da oferta de disciplinas de História da Matemática (HM) nos cursos de formação de professores, sobretudo, como disciplinas obrigatórias. Além disso, nesse período, as articulações entre HM e formação de professores têm sido objeto de pesquisas na área de Educação Matemática. Em tais investigações, é apresentada uma vasta gama de justificativas favoráveis à inserção de abordagens históricas na formação de professores (ARAMANN, 2011; BALESTRI, 2008; BORGES, 2018; CAVALARI, 2019; CAVALARI, BONFIM, CALÁBRIA, 2019)

Com base nessas justificativas, destacamos que, dependendo da abordagem, a inclusão de aspectos da HM na formação de professores pode contribuir para que os licenciandos aprofundem seus conhecimentos *de e sobre* a Matemática. (CAVALARI, 2021).

Merece destaque, entretanto, que a temática referente à HM pode assumir diferentes enfoques nos cursos de formação inicial de professores de matemática, como, por exemplo, a História da Matemática ou a História da Matemática no ensino. Dentro do enfoque da HM, podemos trabalhar diversas temáticas, tais como o desenvolvimento histórico de um conceito ou um teorema matemático, as raízes da matemática nas diferentes culturas, as biografias de estudiosos que contribuíram para o desenvolvimento da Matemática, entre outros (BORGES, CAVALARI, 2021).

Considerando que a abordagem de diferentes enfoques e temáticas acerca da HM podem contribuir de distintas formas para a formação de professores, destacamos a relevância da realização de investigações acerca das contribuições da abordagem de determinadas temáticas e enfoques da HM para tal formação.

Nesta perspectiva, realizamos a presente investigação com objetivo de analisar as contribuições do estudo da temática “História das Mulheres na Matemática” para a formação de professores, mais especificamente, para a mobilização dos Conhecimento Matemático para o Ensino (*Mathematical Knowledge for Teaching - MKT*).<sup>4</sup>

Esse modelo proposto por Ball, Thames e Phelps (2008), constitui-se como um dos referenciais mais presentes e citados em pesquisas voltadas ao conhecimento profissional docente no contexto da formação de professores que ensinam matemática no Brasil e tal situação pode ser justificada pelo fato de esse modelo ser referente ao conhecimento matemático anterior à prática docente (PAZUCH, RIBEIRO, 2017).

Para a apresentação dos resultados desta investigação, expomos inicialmente uma revisão teórica sobre conhecimento matemático para o ensino; posteriormente, apresentamos os caminhos percorridos no desenvolvimento da pesquisa e as análises sobre os conhecimentos matemáticos para o ensino evidenciados por futuros professores no estudo de aspectos referentes às “Mulheres na Matemática”.

### **Domínios do Conhecimento Matemático para o ensino**

Diversos pesquisadores têm se dedicado ao estudo dos conhecimentos necessários para a formação docente. Shulman (1986) contribuiu com essas discussões ao definir e categorizar o conhecimento do professor em três categorias, a saber: **Conhecimento Curricular**, que se refere aos materiais e programas que servem como “ferramentas do ofício” para professores; o **Conhecimento do Conteúdo**, que é o conhecimento acerca da disciplina que o professor leciona, do seu conteúdo e suas estruturas; e o **Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK)**, que é um conhecimento específico de professores.

O PCK seria relativo à articulação entre o conhecimento do conteúdo e o conhecimento dos estudantes e de como ensinar os conteúdos abordados, buscando promover um caminho facilitador para a compreensão e a apropriação dos conceitos ensinados na disciplina. A definição de PCK indica uma superação da visão de que, para

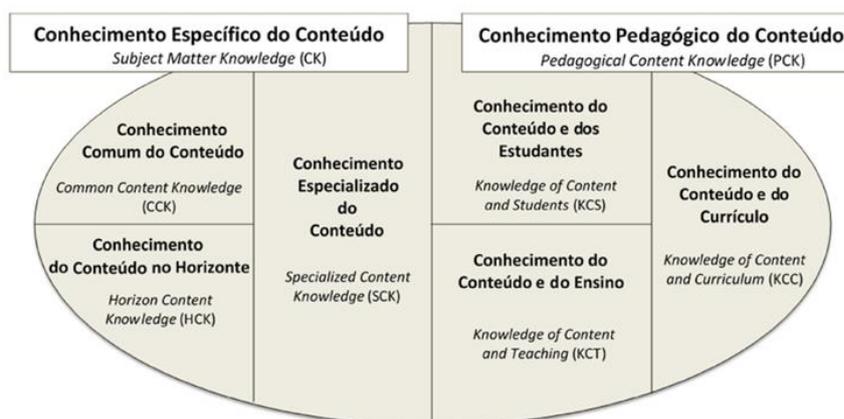
---

<sup>4</sup> A escolha da utilização do modelo MKT se baseia nas ideias de Jankvist e colaboradores (2015), que indicam a relevância do estabelecimento de um vínculo claro entre as pesquisas que se voltam para História da Matemática na formação de professores e as construções teóricas e metodológicas da educação matemática. Os autores apontam, ainda, que a utilização do MKT poderia contribuir para as discussões relacionadas ao uso da HM na educação matemática.

ensinar, é necessário somente dominar o conteúdo a ser lecionado e avança no sentido de indicar uma combinação entre o conhecimento da disciplina e o conhecimento de como ensinar. Isso inclui formas de apresentar e abordar o conteúdo, objetivando que os estudantes tenham uma melhor compreensão do que está sendo ensinado (SHULMAN, 1986). Destaca-se, entretanto, que, no trabalho de Shulman, não há um foco para uma área específica, como Física, Geografia ou Matemática.

Nesse contexto, alguns autores voltados para o ensino de matemática se dedicaram ao estudo do modelo original de Shulman, ampliando suas ideias com novas proposições na tentativa de explicar os conhecimentos dos professores de Matemática. Partindo das ideias de Shulman, Ball e colaboradores (2008) propuseram um modelo para os conhecimentos de professores de Matemática, dando ênfase a duas categorias, o Conhecimento Específico do Conteúdo (SMK) e o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK), os quais apresenta a figura 1, exposta a seguir.

**Figura 1:** Domínios do Conhecimento Matemático para o Ensino - MKT



**Fonte:** Adaptado de Ball, Thames e Phelps (2008, p. 403)

A primeira categoria é referente ao **Conhecimento Específico Conteúdo** (SMK), que é subdividido em três subdomínios, a saber:

**i) Conhecimento Comum do Conteúdo (CCK)** – É o conhecimento necessário ao professor, mas que não é especial da sua carreira, por isso é utilizada a palavra “comum”. Dessa forma, esse conhecimento é usado por outros profissionais e não somente por professores. Um exemplo desse conhecimento é referente a saber resolver corretamente uma equação de segundo grau ou identificar se uma resolução não está correta.

**ii) Conhecimento Especializado do Conteúdo (SCK)** – É definido como o conhecimento e a habilidade matemática exclusivos do docente, ou seja, característico de sua prática profissional. Ao docente, por exemplo, não é suficiente saber identificar se uma resolução está incorreta, mas é necessário saber as razões pelas quais tal resolução não está correta.

**iii) Conhecimento do Conteúdo no Horizonte (HCK)** – É caracterizado como o entendimento de inter-relações entre termos e/ou tópicos ao longo de toda extensão curricular. Um exemplo está na competência do professor em relacionar os conteúdos matemáticos que ele está lecionando, em um determinado ano, com os que serão abordados em algum ano posterior ou vice-versa.

A segunda categoria, que é denominada **Conhecimento Pedagógico de Conteúdo** e está relacionada ao PCK de Shulman, também foi subdividida em três subdomínios apresentados a seguir.

**i) Conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes (KCS)** – É um subdomínio que combina conhecimentos sobre estudantes e conhecimentos sobre matemática. Este conhecimento envolve prever o que os alunos provavelmente considerarão confuso, motivador ou seus erros comuns.

**ii) Conhecimento de Conteúdo e do Ensino (KCT)** – Este subdomínio combina conhecimento sobre ensino e conhecimento sobre matemática. Neste subdomínio, estão os conhecimentos referentes a decisões de sequências didáticas que contribuam para os alunos aprenderem determinados conceitos matemáticos. Nele, evidencia-se a relação que envolve uma ideia ou um procedimento matemático com princípios pedagógicos para o seu ensino.

**iii) Conhecimento do Conteúdo e do Currículo (KC)** - Este subdomínio está relacionado a um dos domínios originais de Shulman (1986) de conhecimento de professor. É caracterizado como o conhecimento dos objetivos educacionais, dos padrões, das avaliações ou dos níveis de ensino nos quais determinados temas são habitualmente ensinados.

Ball e colaboradores (2008) afirmam que são tênues as linhas divisórias entre esses domínios de conhecimentos e ressaltam que o MKT foi construído com o intuito de contribuir com a teoria de Shulman, não para sua substituição, mas considerando fundamental que os professores conheçam os conteúdos que ensinam. Após a

apresentação dos domínios e subdomínios do MKT que foram utilizados para as análises, descreveremos, na próxima seção, o percurso metodológico percorrido no desenvolvimento da presente pesquisa.

### **Percurso Metodológico**

Com vistas a atingir os objetivos propostos, os dados da pesquisa foram coletados no decorrer de uma disciplina voltada para o estudo da História da Matemática, especificamente no desenvolvimento das atividades referentes à “História das Mulheres na Matemática”.

O conteúdo “Mulheres na Matemática”, consta na ementa da disciplina e foi trabalhado no mês de maio em comemoração ao Dia Internacional “Mulheres na Matemática”, celebrado no dia 12 deste mês. Uma síntese das atividades realizadas acerca dessa temática podem ser encontradas no quadro 1.

**Quadro 1:** Síntese das atividades referentes à temática “Mulheres na Matemática”

<b>Etapa 1:</b> Abordagem da temática acerca das Mulheres na Matemática em uma aula expositiva dialogada que apresentava informações referentes a biografia, trajetória, produção e dificuldades enfrentadas por algumas acadêmicas de variados contextos históricos.
<b>Etapa 2:</b> Os estudantes escreveram, individualmente, uma pequena biografia de uma mulher que se dedicou à Matemática. Essa biografia tinha o limite de duas laudas e deveria, ainda, conter duas fotos da matemática escolhida (AT1). Foi solicitado que os estudantes variassem bastante quanto às mulheres biografadas.
<b>Etapa 3:</b> Os licenciandos apresentaram a biografia e as fotos aos colegas, durante as aulas síncronas (AT2).
<b>Etapa 4:</b> Os estudantes realizaram uma atividade escrita no ambiente virtual do Moodle <sup>5</sup> . Essa atividade buscava identificar se houve uma ampliação no entendimento deles acerca da participação de mulheres na Matemática e se os estudantes entendem que essa temática é relevante no âmbito da HM e em sua formação docente (AT3).

**Fonte:** Elaborado pelas autoras

Participaram da investigação sete licenciandos, embora houvesse mais estudantes na turma<sup>6</sup>. Com vistas a preservar a identidade dos participantes, usamos pseudônimos (Josué, Eliseu, Elias, Noemi, Ester, Rute e Sara).

Para obter informações que nos possibilitassem caracterizar os participantes, elaboramos e disponibilizamos, por meio de correio eletrônico, um questionário que

---

<sup>5</sup> O Moodle é um sistema de código aberto para a criação de cursos on-line. Também conhecida como Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), a plataforma é utilizada por alunos e professores como ferramenta de apoio ao ensino a distância.

<sup>6</sup> A realização desta investigação foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE: 42163921.7.0000.5099)

solicitava alguns dados de identificação e dados relacionados à sua formação, sendo que este foi respondido por todos os participantes.

No desenvolvimento da atividade acerca das “Mulheres na Matemática”, os dados foram coletados por meio do **diário de campo** que foi construído, na perspectiva proposta por Fiorentini e Lorenzato (2012), de modo a conter as reflexões da pesquisadora referentes a cada aula observada.

Foram, também, utilizadas **gravações audiovisuais** das aulas, que, devido à pandemia da Covid -19, foram realizadas de forma remota, utilizando o ambiente virtual Google Meet. Essas gravações permitiram que a pesquisadora, assim como indicado por Carvalho (1996), visse e revisse as interações ocorridas durante as atividades quantas vezes fossem necessárias, agregando à pesquisa dados que, por vezes, não foram percebidos pela observação da pesquisadora no momento em que ocorreram.

As **atividades (AT1, AT2 e AT3)**, que foram realizadas pelos participantes acerca desta temática, também foram analisadas. Estas foram realizadas individualmente, em momentos síncronos e assíncronos.

Por fim, após o término da disciplina, foram realizadas entrevistas semiestruturadas, utilizando o ambiente virtual do Google Meet. Estas foram gravadas e transcritas. Todos os participantes foram convidados para a entrevista; entretanto, somente seis participaram desta etapa.

Em posse dos dados obtidos por meio desses diferentes instrumentos de coleta, realizamos uma triangularização dos dados, ou seja, confrontamos os dados obtidos por meio dos distintos instrumentos de modo a identificar nas falas e atividades dos estudantes indícios de que eles possuem determinados conhecimentos.

Para as análises, foram utilizadas categorias propostas por Ball e colaboradores (2008), a saber o **Conhecimento Específico do Conteúdo** - e suas subcategorias: Conhecimento Comum do Conteúdo (CCK); Conhecimento Especializado do Conteúdo (SCK); e Conhecimento do Conteúdo no Horizonte (HCK) - e o **Conhecimento Pedagógico do Conteúdo** - e suas subcategorias: Conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes (KCS); Conhecimento do Conteúdo e do Ensino (KCT); e Conhecimento do Conteúdo e do Currículo (KCC).

Na seção subsequente, apresentamos resultados obtidos no desenvolvimento desta investigação.

### **Conhecimentos matemáticos para o ensino evidenciados por futuros professores no estudo de aspectos referentes às “Mulheres na Matemática”**

Neste tópico, apresentaremos as análises dos conhecimentos evidenciados/expressos pelos licenciandos no desenvolvimento do tópico “História das Mulheres na Matemática” na disciplina de HM, realizada à luz dos domínios e subdomínios relativos ao Conhecimento Matemático para o Ensino (MKT).

A abordagem deste tópico, conforme o quadro 1, foi mais focada em biografias de mulheres matemáticas e nos obstáculos que elas enfrentaram em suas trajetórias profissionais.

Nesse sentido, esperava-se que fossem mobilizados/expressos poucos conhecimentos referentes ao domínio **Conhecimento Específico do Conteúdo**. Nesse domínio, identificamos indícios do **Conhecimento do Conteúdo no Horizonte**.

Josué mostrou ser capaz de identificar conexões entre o conceito “Curva de Agnesi” e “funções de probabilidade” e a possibilidade de essa curva descrever alguns fenômenos físicos, conforme pode ser expresso no trecho a seguir. Nesse sentido, podemos inferir que o estudante consegue perceber conexões entre distintos conceitos matemáticos, indicando, assim, uma mobilização do **conhecimento do conteúdo no horizonte**.

*“A curva de “Agnesi”, pois pode ser trabalhada no Geogebra. Antes de apresentar a curva, pode contextualizar, falar um pouco da trajetória acadêmica Maria Gaetana Agnesi, em seguida sim apresentar a curva e trabalhar no software Geogebra ou no próprio celular, já que existe disponível esse aplicativo. Também pode trabalhar modelagem de certos fenômenos físicos, funções de probabilidade utilizando a curva de ‘Agnesi’” (JOSUÉ, AT3, grifo nosso)*

Embora, a princípio, o conhecimento acerca das “Mulheres na Matemática” pareça não pertencer a nenhum subdomínio do Conhecimento Específico de Conteúdo, entendemos que a abordagem dessa temática contribuiu para a ampliação do conhecimento *sobre* Matemática dos licenciandos participantes e, conseqüentemente, para a sua formação matemática.

Todos os participantes da investigação afirmaram, nas atividades e nas entrevistas, que consideram que a abordagem dessa temática foi relevante para a sua formação profissional, em especial, pelo fato de que eles, antes da disciplina, tinham pouco ou nenhum conhecimento acerca de mulheres que contribuíram para o desenvolvimento da

Matemática. Para exemplificar tal situação, apresentamos as afirmações de Elias, Ester e Sara.

*“Eu sinceramente não conhecia nada sobre este assunto [Mulheres na Matemática]. Havia escutado brevemente em algumas disciplinas na graduação. Na escola não ouvi nada sobre esta temática. Portanto meu “vaso” estava vazio a respeito desta temática, e foi perfeitamente preenchido durante os estudos. Começando primeiramente com a matemática por mim escolhida, Hipátia de Alexandria, foi a primeira contribuição para o preenchimento no meu “vaso”. Após ouvir sobre as pesquisas dos meus colegas, pude ver que, assim como Hipátia, houveram (sic) outras mulheres tão brilhantes quanto ela” (ELIAS, AT3).*

*“[...] eu conhecia pouquíssimas mulheres matemáticas. Antes de escolher uma matemática para biografar, eu vi uma lista com várias matemáticas e percebi como é grande o número de mulheres na matemática que eu não conhecia. Hoje, após as apresentações dos colegas, tenho mais conhecimento sobre essa temática, porque além de conhecer mais mulheres matemáticas, também conheço a história de vida dessas mulheres” (ESTER, AT3).*

*“[...] eu acho que se eu tivesse estudado isso antes teria feito muita diferença pra mim, na minha formação. Eu falo no sentido dos estudos matemáticos desenvolvidos pelas mulheres que foram apresentadas. Porque eu mal sabia que tinha mulher que fazia matemática, depois eu vi quão relevantes foram esses estudos” (SARA, trecho da entrevista).*

O pouco conhecimento acerca das “Mulheres na Matemática”, por vezes, reforça a ideia de que a matemática é uma área “masculina” e a abordagem da temática das “Mulheres na Matemática” contribuiu para que os participantes (Sara e Josué) refletissem sobre essa questão, conforme ilustrado nos trechos a seguir:

*“O contexto que a matemática é pra homem, que é masculina, porque eu cresci ouvindo isso, que matemática é coisa de homem. Então a professora mandou a gente fazer a atividade, e escolher uma matemática e pesquisar sobre ela, eu acabei pesquisando sobre várias” (JOSUÉ, trecho da entrevista).*

*“Só que pra mim nenhuma mulher tinha feito matemática antes, e depois que eu pesquisei sobre e eu vi que tinha muita mulher e muito conteúdo interessante... eu, nossa! Minha mente explodiu...rs” (SARA, trecho da entrevista).*

Já com relação ao Conhecimento **Pedagógico do Conteúdo**, identificamos que os estudantes evidenciaram conhecimentos referentes aos subdomínios, **Conhecimento do Conteúdo e Estudantes**, **Conhecimentos do Conteúdo e do Ensino** e **Conhecimento do Conteúdo e Currículo**. Estes foram observados na AT3 (realizada, individualmente, após a aula síncrona) e na entrevista (realizada após o término da disciplina).

Esse fato merece destaque pois, no decorrer das aulas síncronas, não foram abordadas explicitamente questões relacionadas a formas de utilizar a HM em sala de aula, seus objetivos e justificativas, já que tal temática está prevista na ementa de outra disciplina do curso.

Identificamos que os participantes entendem que a HM poderia “animar”, “motivar” e “despertar a curiosidade dos estudantes”, indicando, assim, que os

licenciandos possuem conhecimento acerca do que os estudantes poderão considerar motivador. Tal conhecimento se refere ao **Conhecimento do Conteúdo e Estudantes**. Os excertos a seguir exemplificam essa ideia.

*“Ela pode ser usada como artifício de **prender a atenção dos alunos, de tornar as aulas mais divertidas, de levar à construção de um raciocínio, e depois partir para uma formalização, etc.** [...]” (ELIAS, AT3, grifo nosso).*

*“[...] a história da matemática é um importante instrumento para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem da mesma (sic), possibilitando assim entender conceitos a partir de sua criação, levando em consideração todas suas alterações no decorrer da história, facilitando, desse modo, a compreensão para os alunos, **despertando sua curiosidade e principalmente interesse para futuras pesquisas**” (JOSUÉ, AT3, grifo nosso).*

Em que pese o fato de que os licenciandos tenham o conhecimento muito difundido de que a inclusão da HM em sala de aula pode motivar os estudantes, destacamos a importância de sermos cautelosos com tal ideia, já que “[...] a história, podendo motivar, não necessariamente motiva, e não motiva a todos igualmente e da mesma forma” (MIGUEL, 1993, p.70).

Identificamos, também, que o conhecimento acerca da História das “Mulheres na Matemática” e as atividades sobre esta temática, contribuíram para que os participantes refletissem sobre possibilidades e objetivos de introduzir a HM em sala de aula, aspectos referentes ao **Conhecimentos do Conteúdo e do Ensino**, como pode ser identificado a seguir.

*“[...] a história das Matemáticas não ficaria de fora. Podemos pegar por exemplo a história de Hipátia sobre suas contribuições na área de geometria. Contar histórias de como era a vida na matemática, e assim **conduzir os alunos à construção do raciocínio matemático**”. (ELIAS, AT3, grifo nosso).*

*“[...] a história da matemática é um importante instrumento para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem da mesma (sic), possibilitando **assim entender conceitos a partir de sua criação, levando em consideração todas suas alterações no decorrer da história, facilitando desse modo a compreensão para os alunos, [...]**” (JOSUÉ, AT3, grifo nosso).*

Especificamente, sobre a temática da História das “Mulheres na Matemática”, Sara e Elias demonstraram interesse em abordar tais questões em suas futuras aulas. Algumas justificativas para essa inclusão são apresentadas a seguir.

*“Até hoje acredito que esse conteúdo é pouco ou quase nada abordado em sala. Os nomes vistos e tidos como grandes são sempre masculinos, porém, vi nessa matéria que houve grandes feitos de mulheres na matemática. **Uma abordagem desse conteúdo pode gerar discussões sobre desigualdade de gênero, até mesmo no âmbito acadêmico, inspirar meninas e instigar sobre as áreas matemáticas seguidas por essas mulheres**” (SARA, trecho da entrevista, grifo nosso).*

*“[...]eu acho que para menina, tem muitos aspectos que elas se identificam como incapazes de fazer nas áreas de exatas, eu acho que ter exemplo é pelo menos um ponto que ajuda a desenvolver curiosidade, a ver que se ela conseguiu fazer isso, se ela conseguiu chegar tão longe*

então talvez eu consiga. [... conhecer matemáticas] acho que foi **um incentivo a mais na aula e pode ser para outras meninas também**” (SARA, trecho da entrevista, grifo nosso).

“Acredito que o primeiro ponto e mais relevante que vejo que pode contribuir para minha atuação como **docente seja mostrar para a turma que a matemática é unissex, que ela é pra (sic) estudo universal, não só para homens, nem só para mulheres, mas para todos. Acredito que isso seja uma forma de incentivar as meninas enraizadas neste paradigma de matemática masculina. É importante que elas vejam que não é “desfeminização” estudar matemática, ou seja, encorajá-las estudar. Analisando no outro lado, isso ajuda os meninos a não serem preconceituosos, e ver que o estudo de matemática deve ocorrer para todos, e que sua colega de classe amante de matemática não é “Maria Macho” por conta disso**” (ELIAS, AT3, grifo nosso).

Essas justificativas se voltam para a relevância da discussão de que a matemática não é uma área exclusivamente masculina. Tal posicionamento encontra-se em consonância com a literatura, já que variados autores indicam a importância da apresentação de “*Role-models*”, ou seja, modelos de mulheres matemáticas nos quais as meninas possam se inspirar (GLADSTONE, CIMIPIAN, 2021). Nesse sentido, para Cavalari (2010, p. 2-3), a abordagem da História das “Mulheres na Matemática” em sala de aula possibilita “[...] a desmistificação da difundida crença que a ciência e a matemática são territórios essencialmente masculinos” e, para a autora, “[...] Tal desmistificação poderá, juntamente com outros fatores, contribuir para o aumento do interesse pelo estudo da matemática por jovens estudantes do sexo feminino das escolas do nosso país” (CAVALARI, 2010, p. 10).

Os dados da investigação, também, indicaram que os estudantes participantes conseguem visualizar algumas formas de introduzir a temática “História das Mulheres” em sala de aula, indicando, assim, a característica de combinar conhecimentos referentes ao ensino e ao conteúdo.

As participantes Sara e Rute afirmaram que trabalhariam com a elaboração e a socialização de biografias de mulheres matemáticas, conforme pode ser exemplificado nos excertos a seguir.

“Uma opção seria a atividade sobre a **biografia de matemáticas**, pois eu percebi o quanto essa atividade agrega positivamente para quem participa. Além dessa, eu desenvolveria **uma atividade na qual o objetivo seria pesquisar sobre contribuições importantes para a matemática, feitas por mulheres. Com esta atividade eles poderiam reconhecer a importância das mulheres para a matemática**” (SARA, AT3, grifo nosso).

“Eu trabalharia a pesquisa das **biografias das mulheres na matemática**, posteriormente uma **produção de cartazes com os principais fatos da trajetória de cada mulher e, por fim, iria propor uma gincana para que os alunos pudessem demonstrar os conhecimentos adquiridos**” (RUTE, AT3, grifo nosso).

Além disso, foi indicada a utilização de recursos, como jogos, por Sara, Josué e Elias; e do software GeoGebra, por Elias e Josué, como exemplificado a seguir.

*“Desenvolveria jogos de perguntas e respostas voltados a essas mulheres e suas áreas de atuações e rodas de conversa, principalmente, de modo que houvesse atuação direta dos alunos na parte de pesquisa de conteúdo e das discussões em sala. Também, acho interessante a ideia de fazer um jogo de cartas como o trunfo das mulheres matemáticas.” (SARA, AT3, grifo nosso)*

*“Também podemos utilizar jogos. É importante que o professor tome cuidado para não tornar o espaço da sala de aula em uma competição. Mas jogos competitivos auxiliam muito os alunos conhecer a frustração e a lidar com ela” (JOSUÉ, AT3, grifo nosso).*

*“[...] poderia introduzir a história de Euclides, e logo em seguida introduzir a história de Hipátia, podendo fazer uma interação e comparação entre as duas histórias. Uma espécie de aula de história para animar os alunos. Depois mostraria aquilo que Hipátia fez nos estudos de Euclides, mostrando a importância daquilo para a época e para os dias de hoje, pois estudamos isso depois de séculos. Após esta longa aula de história, eu entraria com a geometria de Euclides, utilizando por exemplo o software Geogebra 3D. E seguiria com o conteúdo programático da escola” (ELIAS, AT3 grifo nosso).*

Destacamos que os dados da pesquisa indicam que os estudantes participantes conhecem recursos e métodos para o ensino de matemática que podem ser utilizados para introduzir os aspectos da História da Matemática em sala de aula. Entretanto, as suas reflexões não trazem a carga da experiência de sala de aula. Esse fato pode ter uma relação com o perfil dos participantes da investigação<sup>7</sup>.

Identificamos, também, que os alunos possuem conhecimentos referentes ao **Conteúdo e do Currículo**, subdomínio do Conhecimento Pedagógico de Conteúdo, já que os licenciandos Josué e Sara indicaram conhecer aspectos referentes à matemática, trabalhados (ou não) na Educação Básica.

*“A primeira atividade didática pode ser ligada ao trabalho de Hipátia, pode ser realizada para alunos do Ensino Médio, ao introduzir o estudo das cônicas, em Geometria Analítica. [...]” (JOSUÉ, AT3, grifo nosso).*

*“Porque é uma coisa [referindo-se às mulheres matemáticas] que é pouquíssimo trabalhado nos anos iniciais, ensino fundamental e médio que só agora na faculdade eu consegui me aprofundar nisso” (SARA, trecho da entrevista, grifo nosso).*

Assim, para finalizar, destacamos que as atividades sobre a proposta possibilitaram que os estudantes mobilizassem alguns subdomínios do Conhecimento Específico do Conteúdo e do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo. Com relação a isso, é necessário enfatizar que identificamos que os licenciandos, ao estudar a temática “Mulheres na Matemática” e realizar as atividades propostas, mobilizaram esses conhecimentos que não necessariamente foram desenvolvidos ao longo da disciplina de

---

<sup>7</sup>Os participantes afirmaram possuir algumas experiências docentes; entretanto, estas foram realizadas, sobretudo, no âmbito de projetos da universidade e do estágio.

HM. Além disto, merece destaque que o fato de os estudantes não demonstrarem alguns dos subdomínios apresentados no modelo MKT não indica que eles não possuam esses conhecimentos, mas que o estudo e as atividades propostas não possibilitaram a sua mobilização ou que não pudemos identificar indícios dele nas atividades analisadas.

### **Considerações Finais**

A presente investigação teve como objetivo analisar os conhecimentos evidenciados/expressos por licenciandos ao realizarem atividades referentes à História das “Mulheres na Matemática” em uma disciplina especificamente voltada para o estudo da História da Matemática.

As análises indicam que foram evidenciados pelos licenciandos conhecimentos referentes ao: “Conhecimento do Conteúdo no Horizonte”, “Conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes”, “Conhecimento do Conteúdo e Currículo” e “Conhecimento do Conteúdo e do Ensino”, sendo que este último foi evidenciado com maior frequência.

Em algumas afirmações dos licenciandos, nas quais o Conhecimento Pedagógico para o Ensino (PCK) foi expressivo, observamos que, ao apresentar uma ideia de uma atividade, os licenciandos pensam como vão abordar os conteúdos e os procedimentos didáticos para condução do ensino de Matemática. Ball e colaboradores (2008), em seus estudos, declaram a importância desse conhecimento para os professores de matemática.

Todos os licenciandos afirmaram que o estudo acerca das “Mulheres na Matemática” possibilitou a ampliação do seu conhecimento acerca dessa temática. Alguns ressaltaram que este estudo contribuiu para uma reflexão acerca da natureza da matemática. Nesse sentido, observamos, nos dados indicativos, reflexões sobre representatividade, motivação e a desconstrução da ideia equivocada de que a matemática é “masculina”.

Para finalizar, destacamos que as análises desta investigação indicam que uma abordagem da temática História das “Mulheres na Matemática” tem o potencial de possibilitar aos licenciandos a mobilização de conhecimentos fundamentais à profissão docente.

Nesse sentido, destacamos a relevância da ampliação da discussão desta temática nos cursos de licenciatura em matemática no Brasil e da realização de outras pesquisas envolvendo questões referentes a temática “Mulheres na Matemática” na formação inicial

de professores de matemática, que possam contribuir para observar e reduzir algumas lacunas que podem interferir na elaboração e na implementação de atividades sobre essa temática na futura prática profissional dos licenciandos.

## Referências

- ARAMAN, E. M. O. **Contribuições da história da matemática para construção dos saberes do professor de matemática**. 2011. Tese (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2011.
- BALESTRI, R. D. **A participação da História da Matemática na formação inicial de professores de Matemática na ótica de professores e pesquisadores**. 2008. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008
- BALL, D. L.; THAMES, M. H.; PHELPS, G. Content Knowledge for Teaching: What Makes It Special? **Journal of teacher education**, v. 59, n. 5, p. 389-407, 2008
- BORGES, L. C. **A História da Matemática na Formação inicial de Professores de Matemática**: um estudo em teses e dissertações brasileiras. Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal de Itajubá. 2019.
- BORGES, L.C; CAVALARI, M. F. A História da Matemática em propostas didáticas para a formação de professores: um estudo em teses e dissertações brasileiras. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 10, n. 22, p. 174-199, 2021.
- CARVALHO, A. M. P. O uso de vídeos na tomada de dados: pesquisando o desenvolvimento do ensino em sala de aula. **Pro-posições**, v. 7, n. 1, p. 5-13, 1996.
- CAVALARI, M. F.; BONFIM, S. H.; CALABRIA, A. R. A história da matemática nos cursos de formação de professores de matemática: um mapeamento inicial. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, 13, 2019, Fortaleza. **Anais...**, Fortaleza, SBHMat: 2019. p. 275-285.
- CAVALARI, M. F. A inserção da história da matemática na formação inicial de professores: breves considerações. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, 13, 2019, Fortaleza. **Anais...**, Fortaleza, SBHMat: 2019. p. 39-52.
- CAVALARI, M. F. História, mulheres e educação matemática. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10., 2010, Salvador. **Anais...** Salvador: [s.n.], 2010. p. 1-11.
- FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. 3. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2012.

GLADSTONE, J. R., CIMIPIAN, A. Which role models are effective for which students? A systematic review and four recommendations for maximizing the effectiveness of role models in STEM. **International Journal of STEM Education** (online), 8(1): 59, 2021.

JANKVIST, U. T. et al. Analysing the use of history of mathematics through MKT. **International Journal of Mathematical Education in Science and Technology**, v. 46, n. 4, p. 495-507, 2015.

MIGUEL, A. **Três estudos sobre história e educação matemática**. 346 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 1993.

PAZUCH, V.; RIBEIRO, A. J. Conhecimento profissional de professores de matemática e o conceito de função: uma revisão de literatura. **Educação Matemática Pesquisa**: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, v. 19, n. 1, 2017.

SHULMAN, L. Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, p. 4-14, 1986.

*Recebido em:* 28 / 02 / 2022

*Aprovado em:* 29 / 03 / 2022