

EPISTEMOLOGIAS E ARGUMENTOS FUNDAMENTADORES DE TESES E DISSERTAÇÕES EM HISTÓRIA DA MATEMÁTICA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA (1990 A 2020)

Tatiana Faccio¹Iran Abreu Mendes²

1 INTRODUÇÃO

Ao buscar um tema para ser desenvolvido como pesquisa para a tese de Doutorado, observei que diversas pesquisas acadêmicas são desenvolvidas anualmente com o propósito de solucionar os problemas relativos ao ensino e a aprendizagem da matemática na educação básica. Essa informação pode ser confirmada com o crescente número de trabalhos produzidos nas duas primeiras décadas deste século nos programas de Pós - Graduação em Educação e Educação Matemática, conforme constata-se em um levantamento feito no CREPHIMat - Centro Brasileiro de Referência em Pesquisa sobre a História da Matemática, um repositório digital, onde estão organizados o maior acervo digital de produções acadêmico-científicas produzidas no Brasil sobre História da Matemática, disponíveis aos professores em vista de favorecer suas práticas. Percebeu-se então que era possível examinar, nesse conjunto de trabalhos, a existência de novos argumentos e epistemologias, os que se repetem, ou se não foram produzidos argumentos e epistemologias novas. Com essas reflexões e indagações, a questão da pesquisa foi: Consideradas as teses e dissertações que produziram atividades para os Anos Finais do Ensino Fundamental – 6º ao 9º ano no Brasil, quais epistemologias e argumentos fundamentam o uso da História da Matemática no Ensino de Matemática?

A pesquisa buscou, portanto, examinar o que foi produzido em História para o Ensino de Matemática, concernentes aos anos finais do ensino fundamental, em teses e dissertações

¹ Doutora em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Coordenadora Pedagógica na Escola Maple Bear, Belém, PA. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8089-6780>. E-mail: tatioca_6@hotmail.com.

² Doutor em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Professor do programa em Educação em Ciências e Matemáticas - PPGECM no Instituto de Educação Matemática e Científica – IEMCI da Universidade Federal do Pará – UFPA, Belém – PA. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7910-1602>. E-mail: iamendes1@gmail.com.

que tenham atividades elaboradas para o ensino, a partir da consideração de dois argumentos originais, o de Miguel (1993) e o de Mendes (1997 – 2001), pelo fato desses dois autores terem sido os pioneiros ao desenvolverem esse assunto.

Quanto aos fundamentos teóricos e metodológicos seguidos para o desenvolvimento da pesquisa, situando-se no contexto dos estudos sobre o uso da História da Matemática para o ensino de matemática, objeto de revisão de literatura própria, optamos por utilizar como fundamentação teórico metodológica, um modelo desenvolvido com base na Matriz Paradigmática proposta por Sánchez Gamboa (2018).

2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS-METODOLÓGICOS

O campo da Educação Matemática prossegue de forma intensa, comprometido com a promoção de estudos, discussões e com a produção de conhecimentos orientados para soluções de problemas encontrados no ensino de Matemática. Com o desenvolvimento das pesquisas em Educação Matemática, várias sugestões e alternativas metodológicas são apresentadas pelos pesquisadores no sentido de auxiliar professores e alunos na superação das dificuldades encontradas em relação ao ensino e aprendizagem da Matemática. Uma dessas metodologias é o uso da história da Matemática no ensino de Matemática, que ocorre pela ênfase no caráter investigativo do processo de construção do conhecimento matemático pelo aluno. A essência dessa alternativa é desenvolver propostas que utilizem a história como recurso ou metodologia, buscando também novas formas de discussão da história no contexto do ensino de Matemática.

Como já citado, essa pesquisa considerou os argumentos originais de Antonio Miguel (1993) e o de Iran Abreu Mendes (1997 – 2001). Antonio Miguel em sua Tese de Doutorado, desenvolveu um trabalho com uma abordagem significativa do uso da História da Matemática no ensino, merecendo atenção especial, pois representa uma abordagem significativa do uso da história da Matemática através de uma prática dinâmica e esclarecedora. Isso destaca a importância e o significado desse recurso no ensino da disciplina. A pesquisa de Antonio Miguel promove uma reflexão sobre a interconexão entre a história da Matemática e a educação matemática, destacando a história da Matemática como um instrumento pedagógico no processo de ensino e aprendizagem. Em particular, destaca sua utilidade em um estudo sobre números irracionais. Ao fazer isso, demonstra

como a história pode ser abordada de maneira específica, indo além de seu caráter meramente cultural para assumir um papel educativo mais profundo. Foi inovadora ao promover o uso da história da Matemática no ensino dessa disciplina, tornando-se uma referência para estudos atuais. Suas bases teóricas, fundamentadas em publicações estrangeiras, destacam-se, uma vez que, no Brasil, havia poucos materiais disponíveis sobre história na Educação Matemática.

Em 1997, o professor Iran Abreu Mendes publicou um novo trabalho de pesquisa no campo da história da Matemática para o ensino dessa disciplina. Nesse estudo, o pesquisador enfatiza que a Matemática é uma ciência que se desenvolve através de sua própria história. Ele argumenta que somos produtos das revoluções sociais, físicas e climáticas do passado, e que a informação histórica contribui para a disseminação do conhecimento. Assim, ele defende que a história da Matemática deve ser usada no ensino da disciplina, por meio de atividades que promovam redescobertas pelos alunos.

Segundo Mendes (1997), o papel do professor deve ser o de orientador das atividades, enquanto o aluno constrói seu conhecimento utilizando a história como recurso. Nessa abordagem, a história atua como um agente facilitador em um contexto de redescoberta, por meio do ensino por investigação. Dessa forma, o aluno vivencia o processo de reconstrução da evolução do conhecimento matemático presente nas atividades.

Prosseguindo com suas pesquisas, em 2001, Iran Abreu Mendes reitera as ideias de Miguel (1993) defendendo o uso pedagógico de elementos da história da Matemática. Ele orienta a busca por formas de disponibilizar recursos aos professores que favoreçam seu desempenho didático. Mendes ressalta que ao problematizar os contextos históricos na perspectiva dos temas abordados, é possível ensinar Matemática com desdobramentos positivos, fortalecendo a condição de cidadania consciente, competência crítica e criatividade.

O autor observa que a dificuldade de utilizar a história da Matemática no ensino decorre, em parte, do desconhecimento dos professores sobre essa história. Ele também aponta que a história da Matemática disponível não é contada ou elaborada na perspectiva do seu uso para o ensino escolar, mas sim orientada para o contexto do seu desenvolvimento científico (Mendes, 2001).

Em seus estudos sobre o uso da história no ensino da Matemática, apresentados em sua tese de doutoramento, Mendes (2001) explora as relações teórico-práticas entre a Matemática, a história da Matemática e a Educação Matemática. Ele propõe uma abordagem metodológica para o ensino médio, utilizando atividades construtivistas. Ao utilizar o construtivismo como referencial teórico básico no ensino-aprendizagem da Matemática e a história da Matemática como um elemento gerador do conhecimento matemático escolar, Mendes analisa a conjunção entre esses dois elementos como um modo efetivo de ensino, onde as situações problematizadoras levam o aluno à redescoberta da Matemática por meio das informações históricas apresentadas.

Para Mendes (2001), a principal razão para incentivar o uso da história no ensino de Matemática é promover a ressignificação do conhecimento matemático socialmente produzido, ressaltando os benefícios desse tipo de atividade pedagógica em termos de motivação e criatividade cognitiva, observando que essa prática pode ser um agente provocador de ruptura na prática tradicional educativa nas aulas de matemática. Mendes (2022, p. 95) enfatiza o benefício em termos de criatividade ao afirmar que "podemos buscar na história fatos, descobertas e revoluções que nos mostram o caráter criativo do homem quando se dispõe a elaborar e disseminar a ciência Matemática no meio sociocultural". O autor destaca que o uso da história no ensino de Matemática favorece a construção matemática como um conjunto de ideias que se relacionam entre si e com as conjunturas socioculturais.

Em sua tese, Mendes (2001) apresenta atividades, estruturada com objetivos específicos, sugestões de materiais e recursos necessários, construção prática com questões e problemas para resolução, informações históricas para compreensão do conteúdo matemático e uma etapa conclusiva de questionamentos. O pesquisador adota o construtivismo como marco teórico para o ensino e aprendizagem da Matemática, incorporando também a história da Matemática como fonte enriquecedora do conhecimento matemático. As atividades são interativas, e estimulam os alunos a explorar o conhecimento matemático por meio de questionamentos históricos embutidos nos problemas propostos, e são conduzidas de forma a estabelecer desafios, proporcionando autonomia na resolução e manipulação dos problemas e abordando aspectos históricos relevantes para o entendimento dos conceitos matemáticos.

Essa pesquisa não apenas oferece subsídios valiosos para o ensino de matemática, mas também promove a construção criativa de estratégias por parte dos professores e alunos. Isso fomenta uma abordagem dinâmica e participativa no processo de aprendizagem. Além disso, as atividades propostas podem ser adaptadas e implementadas, tornando-se uma ferramenta flexível e abrangente no ensino.

3 METODOLOGIA

Em função do aumento das pesquisas no campo da Educação Matemática e do uso da história da Matemática para seu ensino, com a criação e consolidação dos cursos de Pós-graduação *Stricto Sensu*, a partir da década de 1990, ocorreu um aumento na produção acadêmica dos programas, e tornou-se necessário a realização de estudos quantitativos e qualitativos sobre essas produções, no que concerne os fundamentos epistemológicos e metodológicos institucionalizados neste campo da pesquisa.

Nesse estudo que realizamos, fez-se necessário um referencial teórico-metodológico que orientasse a análise do objeto, neste caso a análise das teses e dissertações acadêmicas sobre o uso da história da Matemática no ensino de Matemática que produziram e experimentaram atividades de ensino para os anos finais do ensino fundamental. Nesse sentido, nossa decisão foi pelo uso da Matriz Paradigmática, proposta por Sánchez Gamboa (2018).

Para que nossa questão de pesquisa pudesse ser respondida, a partir da matriz proposta por Gamboa elaboramos um esquema que compreende o nível teórico de análise que permitiu examinar aspectos relacionados aos fundamentos dos trabalhos e às escolhas teóricas, verificando assim os trabalhos como um todo, bem como o nível de análise metodológica que relaciona a aproximação do objeto de pesquisa ao contexto da aplicação, ou seja, às propostas didáticas. Após o levantamento das teses e dissertações que foram nosso objeto de estudo, elas foram lidas e analisadas, e em seguida foi feito o registro das informações de acordo com a nossa matriz de análise, a qual utilizamos os elementos teóricos e metodológicos de cada trabalho, evidenciando como esses elementos se articulam para produzir epistemologias e argumentos no uso da história da Matemática para o ensino de Matemática. O quadro 1, a seguir, apresenta a matriz para os elementos teóricos, e o quadro 2 apresenta os elementos metodológicos.

Quadro 1 – Matriz teórica

| Categorias | Acepções presentes na pesquisa |
|--|---|
| Base teórica da História da Matemática | Principais autores que estão relacionados à História da Matemática e aprendizagem matemática. |
| Conceitos relativos à História da Matemática | Conceitos utilizados que embasaram a História da Matemática, a epistemologia produzida e os argumentos utilizados |
| Críticas desenvolvidas | Relativas ao uso da História da Matemática para o ensino de matemática |

Fonte: Adaptado de Sánchez Gamboa (2018)

Quadro 2 – Matriz metodológica

| Categorias | Acepções presentes na pesquisa |
|------------------------------------|---|
| Abordagens e processos da pesquisa | Quais os modelos didáticos apresentados e utilizados? Como a História da Matemática para o ensino foi apresentada e abordada através de atividades elaboradas para as séries finais do ensino fundamental? Qual o método utilizado, a relação sujeito-objeto e o contexto em que foi aplicado? Qual a relação entre o objeto de estudo e a proposta didática apresentada? Qual foi a abordagem metodológica utilizada, os recursos apresentados na pesquisa, as técnicas utilizadas? Como foi feita a abordagem histórica, os objetos e elementos matemáticos? |

Fonte: Adaptado de Sánchez Gamboa (2018)

Definido o nosso objeto de estudo e as questões a serem investigadas com a utilização e auxílio da matriz paradigmática de Sánchez Gamboa, essa pesquisa apresentou pontos principais que se articulam no sentido de orientar a análise. Esses pontos são a produção em história da Matemática para o ensino de Matemática com atividades elaboradas para os anos finais do ensino fundamental e os argumentos e fundamentos epistemológicos que emergem dessas produções.

Após uma busca detalhada no CREPHIMat (Centro Brasileiro de Referência em Pesquisa sobre História da Matemática), chegamos ao número de 02 teses de doutorado, 12 dissertações de mestrado acadêmico e 20 teses do mestrado profissionalizante.

As duas teses de doutorado eram de Antonio Miguel, e Iran Abreu Mendes. Como esses autores foram os pioneiros no assunto, não fizemos a análise dessas pesquisas, mas elas foram abordadas no referencial teórico.

As teses de mestrado acadêmico e profissionalizante, foram analisadas da seguinte forma: através das matrizes de análise teórica e metodológica, apresentamos as abordagens e processos da pesquisa, ou seja, os modelos didáticos apresentados utilizados, como a História da Matemática para o ensino da Matemática foi apresentada e abordada nas atividades de ensino que foram elaboradas, quais foram as atividades de ensino, as inovações apresentadas e produzidas nessas atividades, além de verificar se a proposta apresentada é original, quais suas singularidades, repetições e características argumentativas (quando houver), e por fim, apresentamos a relação entre os pressupostos metodológicos e a proposta apresentada através da análise das abordagens e processos da pesquisa analisada. É importante ressaltar que do total de 20 teses de mestrado profissionalizante, analisamos apenas 05 que foram selecionadas de forma aleatória.

4 RESULTADOS

Para encontrar a resposta à questão da pesquisa: consideradas as teses e dissertações que produziram atividades para os Anos Finais do Ensino Fundamental – 6º ao 9º ano no Brasil, quais epistemologias e argumentos fundamentam o uso da História da Matemática no Ensino de Matemática, o estudo das teses do mestrado acadêmico e profissionalizante que estão alocadas no CREPHIMat (Centro Brasileiro de Referência em Pesquisa sobre História da Matemática), fez com que, com um olhar mais direcionado e aprofundado, fosse possível observar as metodologias utilizadas, autores citados e investigar as epistemologias e argumentos que foram utilizados no desenvolvimento dessas pesquisas, que tinham como foco desenvolver atividades para o ensino da Matemática utilizando a História da Matemática nas séries finais do Ensino Fundamental - 6º ao 9º Ano.

Observamos nas produções analisadas que a maioria se desenvolveu em escolas públicas, onde a metodologia foi utilizada pela primeira vez em todas elas. Também observamos que a maioria dos pesquisadores era professor da disciplina das turmas, o que facilitou as intervenções metodológicas. Os envolvidos nas pesquisas, (professores e alunos), participaram de momentos de dialogicidade e colaboração na produção dos conhecimentos e aprendizagens mútuas. As dificuldades encontradas não previstas pelos pesquisadores foram sanadas ou contornadas, e serviram de aprendizado para a necessidade de mudança de planejamento a qualquer momento quando se está em sala de aula, ou então

como um alerta da importância de se conhecer previamente os alunos com quem se vai trabalhar.

Identificamos nas produções analisadas uma diversidade de métodos e técnicas aplicadas para obtenção das informações investigadas: abordagem qualitativa, pesquisa-ação, registro, análise e validação de atividades aplicadas em sala de aula, Diário de Bordo, relatos de professores, entrevista utilizada em diferentes momentos das pesquisas, antes e após os estudos históricos, o que mostra o quanto a área se amplia enquanto campo de pesquisa.

Dos autores que foram utilizados para o desenvolvimento das pesquisas analisadas, Antonio Miguel, Iran Abreu Mendes foram os mais citados e utilizados nos referenciais teóricos. Em algumas pesquisas, suas epistemologias e argumentos foram utilizados com mais clareza e de forma mais incisiva. Em outras, porém, de forma superficial, apenas para fins de citação, e também observamos que mesmo aquelas que utilizaram os argumentos e epistemologias, às vezes não o fizeram com o seu verdadeiro sentido, que é o ensino por investigação, de forma problematizada, o que requer atenção uma vez que, essa metodologia só terá validade e irá contribuir para a melhoria do ensino de matemática quando utilizada da forma correta, e não simplesmente pelo fato de se “trabalhar uma aula diferente”. Observamos também que mesmo com os avanços nas produções da área de História da Matemática no ensino da matemática como vimos ao longo das discussões deste trabalho, não foram apresentados nenhum novo argumento ou epistemologia. O que encontramos foram repetições de argumentos dos autores precursores dessa metodologia, o que nos leva a concluir que nesse período analisado, nessas pesquisas, os autores até apresentaram diversas atividades de valia para a utilização da História da Matemática em seu ensino, porém a essência desta metodologia continua a mesma de Antonio Miguel e Iran abreu Mendes, não que isso seja um problema, mas nos chama a atenção o fato de que, nesse período em que pesquisamos, interpretamos que foram apresentadas apenas repetições argumentativas do que já havia sido estabelecido nos trabalhos pioneiros, embora caracterizados com outros objetos empíricos.

Acreditamos que esta pesquisa possa favorecer a compreensão sobre as potencialidades das produções acadêmicas que utilizam a História da Matemática para ensinar e para o aprimoramento do processo de ensino e aprendizagem da Matemática.



Esperamos, igualmente, que os resultados deste trabalho possam contribuir com o campo de pesquisa e suscitar novos questionamentos e reflexões sobre a temática.

REFERÊNCIAS

CREPHIMat - Centro Brasileiro de Referência em Pesquisa sobre História da Matemática. (Repositório digital de produções científicas sobre História da Matemática). Disponível em <https://crephimat.com.br/centro>. Acesso em 18 de julho de 2022.

MENDES, Iran Abreu. **Ensino de Matemática por atividades: uma aliança entre o Construtivismo e a História da Matemática**. Orientador: Jonh Andrew Fossa. Tese. (Programa de Pós-graduação em Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Natal, 2001.

MENDES, Iran Abreu. **Ensino de Trigonometria através de atividades históricas**. Orientador: Prof. Ph.D John A. Fossa. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Natal, 1997.

MENDES, Iran Abreu. **Usos da História no Ensino de Matemática: reflexões teóricas e experiências**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2022.

MIGUEL, Antônio. **Três estudos sobre História e Educação Matemática**. Orientador: Lafayette de Moraes. Tese. (Programa de Pós-graduação em Educação). UNICAMP. Campinas – SP, 1993.

SANCHEZ GAMBOA, Silvio. **Pesquisa em Educação: métodos e epistemologias**. 3 ed. Chapecó-SC: Argos, 2018.

Palavras-chave: história da matemática; ensino de matemática; epistemologia matemática