



PRINCÍPIOS E MÉTODOS PARA A PESQUISA EM HISTÓRIA DE PRÁTICAS MATEMÁTICAS

Principles and methods for research in the history of mathematical practices

Iran Abreu Mendes¹

Universidade Federal do Pará

E-mail para contato: iamendes1@gmail.com



Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4490674057492872>



Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7910-1602>

¹ Doutor pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professor | Titular da Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil. Endereço para correspondência: Travessa Padre Eutíquio, 2564, Edifício Porto de Gênova ap. 2001, Batista Campos, Belém, Pará, Brasil, CEP: 66033-728. E-mail: iamendes1@gmail.com.

RESUMO

Este artigo ensaístico objetiva apresentar princípios e métodos para a pesquisa em história de práticas matemáticas, para que os pesquisadores reflitam sobre os múltiplos processos operacionalizados no exercício da pesquisa historiográfica acerca da dinâmica de criação matemática em espaços e tempos diversos. Nas seções do artigo, posiciono-me em relação ao conceito de história da matemática e se ela é uma entre muitas histórias e um entre muitos objetos de conhecimento. Igualmente, abordo questões como: o que é pesquisa em história da matemática? Qual a sua relevância para a formação de professores de matemática e para o ensino da matemática? Destaco princípios essenciais para o desenvolvimento da pesquisa em história da matemática, bem como a natureza do método historiográfico em relação à matemática e ao problema da pesquisa histórica, as fontes de informação histórica e sua avaliação para a produção historiográfica, e sua relação com a elaboração e as estratégias da pesquisa historiográfica, associadas às técnicas de pesquisa histórica. O ensaio é concluído com a indicação de procedimentos que pesquisadores iniciantes devem adotar para evitar se perderem no labirinto de questões e problemas de pesquisa, bem como na interpretação das fontes.

Palavras-chave: História da Matemática. Método historiográfico. Princípios e métodos de pesquisa. Criação matemática.

ABSTRACT

This essay aims to present principles and methods for research in the history of mathematical practices, so that researchers can reflect on the multiple processes operationalized in the exercise of historiographical research on the dynamics of mathematical creation in diverse spaces and times. In the sections of this article, I position myself in relation to the concept of history of mathematics and whether it is one among many histories and one among many objects of knowledge. Similarly, I address questions such as: what is research in the history of mathematics? What is its relevance to the training of mathematics teachers and to the teaching of mathematics? I highlight essential principles for the development of research in the history of mathematics, as well as the nature of the historiographical method in relation to mathematics and the problem of historical research, the sources of historical information and their evaluation for historiographical production, and their relationship with the elaboration and strategies of historiographical research, associated with historical research techniques. The essay concludes by outlining procedures that novice researchers should adopt to avoid getting lost in the labyrinth of research questions and problems, as well as in the interpretation of sources.

Keywords/Palabras clave: History of Mathematics. Historiographical method. Principles and methods of research. Mathematical creation.

INTRODUÇÃO EM FORMA DE ELUCUBRAÇÃO

Explicar os processos de construção histórica da matemática se constitui em uma eterna busca da concretização de compreensões, criatividades e representações para estruturas das realidades matemáticas em seus contextos socioculturais. A partir de indagações que se referem à maneira como as questões em aberto emergem no contexto da sociedade e da cultura em busca de respostas aos problemas surgidos cotidianamente, nos desafiamos a ampliar o conhecimento matemático, o que se constitui em uma perspectiva construtiva que se especifica em cada questão respondida e ressignificada continuamente.

Ao levarmos em conta os modos como procedimentos sociocognitivos de criação institucionalizaram escalas de comparação que implicaram no surgimento de teorias como, por exemplo, as relacionadas às medidas, vemos emergir questões do tipo: como o processo de construção do conceito de número ocorreu no espaço-tempo, de modo a mostrar-se como um eterno vir-a-ser? Como cada uma das respostas obtidas foram posteriormente transformadas em conhecimento acadêmico e escolar que possibilitaram a criação de atividades didáticas para o ensino da matemática?

Se refletirmos em busca de respostas às questões como as mencionadas anteriormente, poderemos admitir que o desenvolvimento histórico-epistemológico da matemática se constitui em uma das etapas da geração das matemáticas acadêmica e escolar e que pode ser adotada como um aporte potencializador para o exercício fundamental na construção dessa matemática, desde que o professor tenha pleno domínio didático e conceitual para adotá-lo como abordagem didática na sala de aula. Esse tipo de abordagem leva à reflexão concernente aos processos históricos de coexistência e unificação dos saberes cotidiano, escolar e científico da matemática.

Logo, essas etapas se mostram como um exercício sociocognitivo e cultural que estabelece as bases matemáticas históricas para ler e explicar o mundo, manifestadas na forma de três categorias conceituais básicas: as formas; as quantidades e as medidas, em suas relações categoriais estabelecidas desde suas origens até as criações, recriações e reformulações historicamente continuadas *ad eternum*, se admitirmos que assim se processa.

Nessa esteira reflexiva é possível imaginar que diante dos movimentos de criação praticados no desenvolvimento histórico da matemática, o pesquisador suspeita hipotética ou indagativamente acerca de um acontecimento matemático e prossegue em um itinerário de pesquisa nas searas das histórias das matemáticas em busca de indícios que lhe poderão fazer elaborar ideias primeiras ou conceitos primeiros (primários, primitivos) a respeito dos objetos matemáticos que poderão explicar suas respostas acerca das suspeitas lançadas inicialmente.

De acordo com a teoria axiomática proposta por Blanché (2016; 2025)², as proposições primeiras passam a ser conhecidas como axiomas ou postulados e as proposições formalizadas ou teoremas são estabelecidas ampliadamente para um domínio qualquer do saber matemático, constituindo-se em teorias que pretendem circunscrever a matemática das origens e transformações conceituais às continuidades desse processo em movimentos históricos e trajetórias conceituais contínuas.

Uma teoria dedutiva concebida para satisfazer requisitos lógicos incluirá não apenas os três princípios tradicionais — definições, axiomas ou postulados — mas também proposições não comprovadas — que podem ser chamadas de axiomas ou postulados indistintamente — e termos indefinidos. Todo o trabalho subsequente consistirá no desenvolvimento de novas proposições a partir destas, as quais deverão ser justificadas por meio de demonstrações e termos recém-criados, estabelecidos através de definições (Blanché, 2016, p.23, tradução nossa).

Nessa perspectiva, admitimos que o professor pode fazer uso de textos fundados na recriação histórica da matemática para uso em suas aulas de matemática com vistas à exploração dos movimentos expostos em recriação lógica na forma do que denomino de *movimento sequencial histórico* (Mendes, 2021; 2023b), conforme interesses pessoais, profissionais e institucionais de cada professor e seu programa de ensino. Essa expressão conceitual representada pela sigla MSH, foi criada por mim em 2021 para dar sentido ao trabalho de investigação histórica aplicada ao ensino, que desenvolvo desde 1997 na perspectiva de utilizar as informações desenvolvimentais da matemática historicamente produzida, para abordagem de temas matemáticos na educação básica e em cursos de licenciatura em matemática.

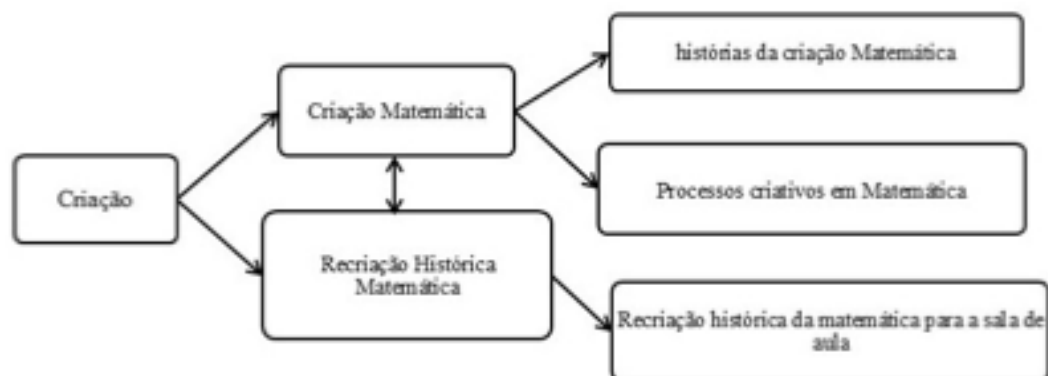
Para colocar essas recriações históricas em práticas didáticas na sala de aula as experiências me fizeram compreender o quanto se faz necessária uma organização de planejamentos de ensino que envolvam o uso de atividades didáticas investigativas previamente elaboradas, desde as mais simples às problematizadoras; das investigativas como projetos de investigações temáticas abertas às quais atualmente requerem a utilização de tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), ou outras que possibilitem a realização de seminários de acompanhamento e avaliação contínua dos processos de recriação histórica, envolvendo a participação do professor e dos estudantes, bem como debates temáticos para apreensão e compreensão dos aspectos conceituais em seus desenvolvimentos históricos e epistemológicos conectados às contextualizações atuais.

A proposta de uso do MSH na integração entre pesquisa histórica e ensino de matemática intenciona que o professor possa avançar no alcance das finalidades didáticas que

² Maiores detalhes consultar *L'Axiomatique*, de Robert Blanché. Paris: PUF, 2016 ou em uma versão desta obra traduzida para o espanhol, conforme mencionado nas referências no final deste artigo.

lhe é esperada na docência, no sentido da interconexão de temas, saberes e práticas matemáticas, ou seja, a satisfação da vontade de integração dos saberes na forma de conhecimento escolar em qualquer nível de ensino, como representado pelo descritor mostrado na figura 1, a seguir.

Figura 1. Descritor referente à criação matemática por meio da investigação histórica



Fonte: Elaboração do autor

A vontade de integração mencionada anteriormente implica na busca dos processos de criatividade na criação matemática em seu desenvolvimento histórico e na escrita de uma história sequencial conectada ao programa de ensino e aos temas do livro didático. Trata-se da leitura, interpretação e discussão de demonstrações de teoremas matemáticos em diferentes estágios de suas elaborações argumentativas, ou seja, a leitura e análise conceitual do processo de criação de conceitos e relações matemáticas como os conceitos algébricos em geral, o conceito de função ou as criações das geometrias pós Euclides (geometrias não euclidianas), bem como os erros de notações matemáticas e a criação de novas notações etc.

As possíveis ideias chave a serem buscadas na história da matemática para promover uma aprendizagem compreensiva (em seus aspectos míticos, românticos, filosóficos, irônicos, críticos e somáticos)³, envolvem problematizações e interpretações matemáticas de práticas socioculturais históricas diversas, problemas matemáticos históricos e suas resoluções, a identificação e interpretação de modelos matemáticos históricos, bem como as interpretações matemáticas de artefatos históricos. Tal aprendizagem pressupõe exercícios de leitura, interpretação, comunicação e escrita matemática, a partir da história, na incorporação de métodos matemáticos históricos e suas renovações para o ensino na atualidade, tendo em vista

³ Para maiores aprofundamento consultar Egan (2002) mencionado nas referências. Ver também Mendes (2023a) in: *Educação Matemática Pesquisa*. São Paulo, v. 25, n. 2, p. 329-355, 2023 – 25 anos da revista EMP.

suas potencialidades conceituais e didáticas e as renovações nas escritas e representações digitais dessas matemáticas históricas.

Este artigo é um convite para se pensar um pouco sobre os múltiplos processos operacionalizados pelo pensamento e pelas práticas matemáticas em busca de explicação para o modo de ser e estar dos objetos matemáticos em suas correlações no contexto sociocultural ao longo da história humana e como esses modos de ser e estar foram e são captados pela mente de quem exercita a criatividade na criação matemática em suas múltiplas dimensões, para assim produzir conhecimento a ser disseminado no contexto escolar e científico.

Nas seções a seguir enfatizarei aspectos que possibilitem interpretar como as descobertas e criações na produção histórica da matemática ocorreram, muitas vezes na tentativa de responder a problemas concretos das sociedades e das culturas, e que as soluções encontradas, quase sempre, se revelaram como utilidades para práticas futuras e potencialmente contribuíram para se estabelecer teorias iniciais que se aperfeiçoaram no tempo e no espaço.

Para seguir neste artigo a problematização do tema tratará sobre um conjunto de questões como: o que se admite por história? O que se concebe como história da matemática? Para que inserir a história da matemática no curso de Licenciatura em Matemática? Como pode ser abordada para atender aos objetivos da formação de professores de matemática? O que é pesquisa em história da matemática? Qual sua relevância para a formação de professores de matemática e para o ensino de matemática? Dessas questões se estabelece que os objetivos representativos das pesquisas em história da matemática pretendem descrever e explicar os conhecimentos matemáticos de outros tempos e de outras civilizações, bem como entender a evolução transformativa de práticas socioculturais e conhecimentos a partir dos quais a matemática emerge, como por exemplo as artes, as religiões, as diversas ciências e técnicas, bem como os valores e os comportamentos em distintos ambientes naturais e culturais.

Para pensar sobre o alcance dos objetivos das pesquisas em história da matemática precisamos nos orientar por categorias de análise que se referem principalmente ao espaço e tempo na sociedade e na cultura, pois essas duas categorias nos levam a compreender como as matemáticas se manifestam em vida, produção, trabalho e relações de poder. Dessas categorias é possível se estabelecer estratégias de análise a fim de entender a história da matemática como um aspecto da história da espécie humana em sua trajetória existencial no espaço-tempo.

1. DOS PRINCÍPIOS DA PESQUISA EM HISTÓRIA DA MATEMÁTICA

Da história e história da matemática e seus objetos de conhecimento

Para estabelecer uma discussão acerca de possíveis princípios e métodos fundadores e operacionalizadores das pesquisas em história da matemática considero necessário que todo pesquisador inicie seu trabalho ao adotar um conceito que atribua sentido e significado ao termo história e conseqüentemente à expressão história da matemática. Isto porque é a partir dessa adoção conceitual que se torna possível compreender e inserir nos estudos historiográficos investigativos, os objetos adequados e daí poder explorar em seus indícios possibilitadores de uma historiografia a ser construída.

A esse respeito destaco o que Jörn Rüsen (2001) denomina de *razão histórica*, e *reconstrução do passado* (Rüsen, 2007). Para o autor, essa razão deve sempre ser posta ou já deve estar implicitamente posta quando queremos estabelecer nosso problema de pesquisa histórica, uma vez que afiança não ser adequado admitir a história sem um sentido que torne possível o levantamento e a exploração das fontes em torno de objetos que conduzam à sua elaboração historiográfica.

Portanto, a história tem como razão básica a descrição, organização e análise de informações a fim de compreender ou entender e explicar o desenvolvimento das sociedades e das culturas, a partir da utilização de evidências originais ou de informações produzidas com base em análises já realizadas (interpretação de fontes) que possibilitem a elaboração de narrativas sobre o passado remoto ou recente, a depender de nossas interrogações acerca de temas que compõem nosso objeto de investigação histórica e elaboração historiográfica.

Talvez seja essa a característica mais decisiva do sentido científico que tem sido dado à historiografia para que seja compreendida como ciência histórica, ou seja, uma história escrita por meio de procedimentos sistemáticos que se mostram sujeitos à comprovação com base nos indícios contidos nas fontes, que são interpretados a partir da razão histórica adotada, para análise e validação das narrativas sistematizadas pelo historiador a fim de garantir a verdade científica da historiografia elaborada.

Em se tratando de história da Ciência (e da Matemática) pode-se mencionar uma compreensão explicitada por Helge Kragh (2001) quando enfatiza que a história pode descrever fenômenos ou acontecimentos reais que sucederam em algum passado (remoto ou recente). Tal compreensão significa tratar-se de uma história objetiva. Contudo, Kragh adverte que a história não é apenas limitada em extensão. Reitero que essa história corresponde principalmente a um

produto resultante de um processo de investigação que inclui o que já mencionei anteriormente: questões indagativas, fontes, recortes temporais e espaciais, as categorias de escolhas, a razão histórica e as hipóteses que basearão as interpretações das informações pelo investigador (historiador). Significa, também, que o sentido da investigação histórica e sua escrita (historiografia) compreendem uma sistematização e análise das realidades históricas de tempos e espaços diversos, em busca de resultados que atendam a construção de objetos almejados pelo historiador a partir de seu problema e questões de pesquisa, cuja natureza é objetiva e que se constrói a partir das fontes selecionadas e exploradas analiticamente.

No que concerne à elaboração historiográfica relativamente à Ciência (e Matemática), Kragh (2001) destaca, ainda, que se trata de uma escrita das histórias das ciências caracterizadas pelas atividades humanas, consideradas relevantes para quem a escreve, por considerarem que tais atividades podem ter influenciado as transformações sociais e científicas, impactando no desenvolvimento da Ciência e da Matemática, de modo a mostrar o desenvolvimento do conhecimento científico e matemático não como um relato cronológico apenas, mas sim como um processo composto por idas e vindas, bifurcações e atalhos, crises e controvérsias, que levaram à produção de conhecimentos em Ciências e Matemática, em espaços-tempos diversos. Daí a relevância do tema para a formação de professores e para o ensino de Matemática.

Da relevância da história da Matemática para a formação de professores e para o ensino

Com base no que foi descrito e comentado anteriormente, é possível asseverar que a matemática produzida historicamente se constitui em uma coletânea de afirmações teóricas interconectadas e sustentadas, que provavelmente se originaram inicialmente de reflexões acerca das mais variadas práticas socioculturais desenvolvidas em contextos espaço-temporais diversos, e que segundo Kragh (2001) aparece no presente como um produto de conhecimentos prontamente acabados, tal como apresentados nos livros, compêndios e artigos publicados atualmente, assim como comentado na teoria axiomática proposta por Blanché (2016), mencionada anteriormente neste artigo.

No entanto, se torna necessário compreender que os conhecimentos escritos que chegam ao presente são originados de textos que vieram do passado ao presente, passando pelos mais diversos processos de reelaboração em função dos interesses, questões, objetivos, fundamentos e métodos adotados por cada um dos autores que os criaram e os reescreveram desde a Antiguidade até os dias atuais. A respeito das cópias diretas ou interpretadas e reinterpretadas

de textos do passado para a escrita das historiografias apresentadas no presente, Martin L. West (2002) destaca que:

Os comentários antigos ou medievais e os escólios⁴ proporcionam idênticas expectativas. O testemunho que dão do texto é de natureza tríplice. Primeiro, há as citações do texto em si, conhecidas pela designação e *lemmata*⁵, que servem de cabeçalhos a secções do comentário. Em segundo lugar, poderá haver referências explícitas a lições variantes. Em terceiro lugar, surge a interpretação apresentada, que poderá pressupor uma versão particular do texto (West, 2002, p. 11).

O movimento mencionado por West (2002) parece bem característico dos padrões de textos historiográficos básicos que tratam de um processo de pesquisa histórica descritiva e interpretativa sobre objetos históricos que visam mostrar um desenvolvimento conceitual, um percurso de uma ideia ou de um fenômeno e suas transformações espaço-temporais. Logo, podemos pensar que as pesquisas em história da matemática passam a ter uma relevância singular para uma aprendizagem compreensiva em matemática, principalmente na formação de professores, devido lhes possibilitarem uma apropriação dos diversos processos de interpretação sobre o desenvolvimento conceitual de cada uma das partes da matemática que compõem os programas disciplinares da formação de professores de matemática, bem como da matemática escolar abordada no ensino fundamental e médio pelos professores. Contudo, se faz necessário refletir com bastante cuidado a esse respeito.

Neste sentido, concordamos com Maurice Caveing (2004) quando aborda o problema dos objetos no pensamento matemático ao longo da história e assevera que:

a consulta da história das matemáticas, na sua facticidade, longe de estar ao nível de um empirismo extrínseco, deve permitir aceder, através das necessárias reafirmações, à história não empírica das manifestações do próprio sentido que habita a matemática (Caveing, 2004, p. 53, tradução nossa).

Nesse excerto extraído do livro *Le problème des objets dans la pensée mathématique*, Caveing (2004) o autor se refere ao movimento de institucionalização da geometria desde as práticas socioculturais babilônicas, egípcias e gregas, que se configuraram nas elaborações teóricas presentes nos Elementos de Euclides, que posteriormente se desdobraram nas mais diversas ramificações da árvore genealógica da geometria em seus conceitos, propriedades e relações, e inauguraram novos ramos desse conhecimento.

⁴ Significa um comentário explicativo ou nota marginal em um texto antigo, geralmente com o objetivo de esclarecer ou interpretar o significado de palavras, frases ou ideias. Mais especificamente, pode ser um comentário gramatical, crítico ou explicativo sobre autores antigos, especialmente gregos. Em Matemática, um escólio pode ser uma nota que amplia uma linha de raciocínio ou compara com provas anteriores.

⁵ O termo é de origem grega e representa o plural de *lemma*; significa uma proposição que prepara a demonstração de outra, ou seja, lema, divisa, norma.

Tal movimento mencionado por Caveing não leva em consideração as matemáticas não eurocentristas (não ocidentais)⁶ produzidas e praticadas em contextos socioculturais diversos e que se constituem em outras histórias a serem escritas para ampliar o campo de compreensão e explicação das matemáticas humanas, conforme mencionado por D'Ambrosio (2005; 2012). Trata-se, portanto de uma dinâmica sociocultural que fez e faz surgirem epistemologias das matemáticas pautadas em seu desenvolvimento sócio-histórico e cultural em direção a sua organização conceitual, que se constitui no ponto gerador das nossas investigações históricas, com o objetivo de construir explicações que promovam uma aprendizagem compreensiva da matemática e que favoreçam o desenvolvimento conceitual de quem estuda matemática, ampliando sua capacidade criativa em matemática em sua configuração sociocultural.

Daí se justifica a relevância da história da matemática para a formação de professores e para o ensino de matemática, tendo como base a apreensão de princípios e métodos de pesquisa em história da matemática, o que implica na busca de uma compreensão mais adequada sobre a natureza do método historiográfico relativamente à matemática.

Da natureza do método historiográfico relativamente à matemática

Com base no que é proposto por Aróstegui (1995; 2006) a respeito da teoria e método na pesquisa histórica, interpreto que o pesquisador em história da matemática não pode exercer a função do filósofo, pois a teoria matemática produzida ao longo dos tempos se constituiu ou se constitui em uma situação bem diferente da filosofia uma vez que envolveu e envolve processos problematizadores, experimentais, modeladores e representações que, conforme enfatizado por Gabriele Lolli (2022), denota que a matemática é constituída pelos sentidos e significados das linguagens simbólicas ou metafóricas estabelecidas na composição dos discursos matemáticos por meio de analogias.

Assim sendo, cabe ao pesquisador em história da matemática assumir sua conceitualização sobre história e história da matemática para colocar em prática o exercício da teorização sobre a história da matemática construída no passado remoto e recente, ou seja, praticar o historicismo em matemática. Trata-se, portanto, de estabelecer um modelo teórico que sustente essa prática historiográfica concernente ao campo da matemática, uma vez que:

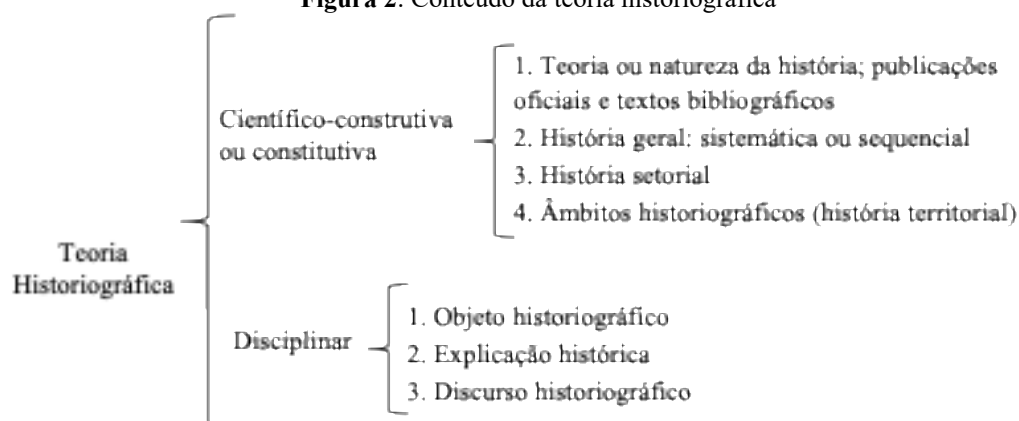
⁶ Matemáticas não eurocentristas, frequentemente estudadas sob a perspectiva da **Etnomatemática**, referem-se aos modos de matematizar (contar, medir, classificar, inferir) desenvolvidos por diferentes grupos culturais ao longo da história, que não seguem a tradição europeia acadêmica. Essa abordagem valoriza saberes de povos originários, africanos e asiáticos, combatendo a ideia de que a matemática ocidental é a única forma de conhecimento científico relevante. Para maiores aprofundamentos ver Mendes (2026) mencionado nas referências.

Para o historiador existem, pois, duas tarefas teóricas: uma, a de elaborar uma *teoria constitutiva* de seu objeto de trabalho e que não é outra senão a teoria da *natureza do histórico*. Isso equivaleria a pronunciar-se sobre o que se chama História, o que é a dimensão histórica para os seres humanos, o que é isso na experiência de sua vida, como se manifesta essa atribuição de uma história aos sujeitos e às sociedades, de que maneira se cria e se evidencia a imersão no tempo, e outras questões desse tipo (Aróstegui, 2006, p. 88).

No que está posto anteriormente, o autor esclarece que a teoria constitutiva da história implica na demarcação da natureza do conhecimento histórico, ou seja, significa que tanto na teoria da história, como em qualquer ciência, não se pode atribuir um sentido, uma finalidade ou uma meta ao decurso da história, posto que não se trata de um conhecimento baseado em instrumentos demonstráveis diretos. A história é investigada e escrita por meio de um método próprio, que se constrói sempre de maneira bastante vinculada aos objetivos pretendidos pelo conhecimento a ser estabelecido, conforme já salientei anteriormente neste artigo. Portanto, o método da pesquisa histórica relativamente à matemática, também consiste em uma reelaboração dos métodos de pesquisa concernentes à sociedade, ou seja, da pesquisa social, antropológica e da ciência. Então, com base em Aróstegui (1995; 2006), pode-se interpretar que se caracteriza por uma pesquisa histórico-social e cultural sobre práticas matemáticas.

A esse respeito, a figura 2, mostrada a seguir, sintetiza o movimento descrito e comentado acerca dos processos de constituição da historiografia, elaborado com base nas informações propostas por Aróstegui (1995; 2006), ao tratar dos aspectos científico-construtivos ou constitutivos da história, que envolve a teoria ou natureza da história; as publicações oficiais e os textos bibliográficos, a história geral sistemática ou sequencial, a história setorial e os âmbitos historiográficos referentes à história territorial. Ainda a esse respeito, Aróstegui (*idem*) inclui o aspecto disciplinar concernente ao objeto historiográfico, sua explicação histórica e o discurso historiográfico elaborado a partir da pesquisa realizada. É, portanto, na intenção de explorar o objeto historiográfico que estabelecemos nossos desafios problematizadores na forma de problemas de pesquisa histórica.

Figura 2: Conteúdo da teoria historiográfica



Fonte: Descritor elaborado pelo autor a partir de informações propostas por Aróstegui (1995; 2006)

A partir do que foi exposto anteriormente, assevero que, de um modo geral, a pesquisa em história da matemática se constitui, também, em uma pesquisa histórico-social e cultural da matemática, pois a investigação de fenômenos socioculturais envolve práticas e dinâmicas de elaborações teóricas em matemática no contexto da sociedade e da cultura em diferentes espaços e tempos, alinhando informações temáticas que aparecem explícitas ou implícitas de formas desordenadas em uma diversidade de documentos, objetos e práticas históricas. Cabe ao pesquisador (e ao professor) criar uma sistematização alinhada e logicamente coerente com os objetivos de explicar para argumentar sobre o tema matemático investigado, com a intenção de promover a aprendizagem de novas matemáticas escolares pelos estudantes.

Sobre o problema da pesquisa histórica

A respeito do problema de uma pesquisa histórica, considero que se trata de uma problematização prática que deve ser confinada a questões que conduzam a uma análise penetrante de um problema limitado, para além de um exame superficial de um setor amplo. Significa que para se delimitar um problema de investigação histórica constitui-se em uma das maiores dificuldades desse tipo de pesquisador, pois tal delimitação é indispensável para se avançar em direção a uma análise satisfatória dos fatos e suas interconexões que conduzam à resposta da pergunta de pesquisa. Tal feito é alcançado quando o pesquisador estabelece uma ou várias perguntas específicas frente a um fato ou acontecimento histórico com a finalidade de precisar ao máximo a explicação interpretativa do ocorrido, para assim estabelecer comparações ou determinar causas e/ou consequências.

Para compreender essa dinâmica é necessário discorrer a respeito do que seja considerado uma hipótese histórica, ou seja, uma resposta lógica que o pesquisador pressupõe

antecipadamente como solução do problema de pesquisa, fundamentado em seu conhecimento das correntes interpretativas, na informação disponível, nos elementos comuns de outros acontecimentos similares. Com essa base, identifica as respostas mais plausíveis à pergunta de pesquisa para logo dedicar-se à recolha de evidências e informações que permitam comprovar a viabilidade das hipóteses ou sua rejeição ou refutação.

Para tanto, cabe ao pesquisador munir-se das informações necessárias para questionar ou comprovar suas hipóteses. Como não viveu o que estuda, e pode ser influenciado pelos fatos que investiga, aos poucos deve depender da dedução e da análise lógica, por meio da utilização da experiência registrada por outros, mais do que de um exercício de observação direta. Para assegurar que determinada informação seja a mais adequada possível, o pesquisador deve basear-se, sempre que possível, em informações “de primeira mão”, ou seja, de fontes primárias.

A propósito do que foi mencionado no parágrafo anterior, admitimos que uma história hipotética é caracterizada devido à sua localização no passado (remoto ou recente), uma vez que as ocorrências históricas relacionadas a um determinado fato histórico investigado não podem ser recriadas nem manipuladas, posto que todas elas se ligam entre si. Por esse motivo, os postulados hipotéticos ou contrários aos fatos, são frequentemente encarados como inaceitáveis em trabalhos históricos. Assim, cada história é uma história que depende das questões propostas pelo pesquisador, uma vez que as ocorrências históricas não podem ser retiradas de seu contexto e dependem diretamente das fontes de informação e de sua interpretação com base em um referencial teórico relativamente à natureza do conhecimento histórico.

Sobre as fontes de informação histórica

Compreendemos fonte de informação como todo artefato documental ou pessoa que disponha ou forneça informações relevantes a respeito do objeto da pesquisa histórica. Essas fontes são classificadas em: *primárias, secundárias, terciárias e quaternárias*. Em termos de tempo e espaço, a fonte primária está diretamente relacionada ao acontecimento, fato ou ocorrência alvo da investigação. Pode ser o testemunho oral ou escrito, de pessoas que participaram ou observaram diretamente o fato, assim como de documentos já registrados por escrito. Igualmente, as fontes primárias são os documentos elaborados com o propósito de transmitir informação que possa ser usada no futuro. Dentre outros, podemos mencionar: autobiografias, atas, leis, constituições, decisões de tribunais, informações oficiais, certificados,

licenças, permissões, declarações, proclamas, faturas, prospectos, listas, livros, catálogos, filmes, fotografias, vídeos, discos e CDs, transcrições, periódicos, revistas, informes de investigações, anúncios, mapas, receitas, cartas etc.

A fonte secundária geralmente tem valor limitado, devido às distorções que a informação sofre ao passar de um remetente para um destinatário. Segundo a teoria da comunicação, a mensagem que se origina do remetente deve ser codificada para que corresponda a uma forma ou meio de transmissão específico. Essa mensagem pode ser alterada por elementos que provocam “ruído” no momento da emissão e transferência da informação. Em seguida, o receptor tem que decodificar a informação recebida, o que em muitos casos envolve a interpretação da informação, o que pode alterar a ideia original.

A pessoa que escreve com base em uma informação de segunda mão não se insere na cena do acontecimento que estuda, no momento que acontece. Em geral, relata o que outro descreveu, ou seja, aquele que diz haver estado ali quando os fatos ocorreram. Os livros-texto, os manuais de história, as enciclopédias, notícias de periódicos, crônicas e os trabalhos de revisão de literatura são fontes secundárias, quando estudamos os temas que eles contêm. A depender do propósito ou assunto da pesquisa, podem ser consideradas fontes primárias se o que se estuda não é seu conteúdo, e sim a pessoa e a forma como se apresenta o conteúdo.

Uma fonte terciária é uma seleção e compilação de fontes primárias (material original sobre alguma informação) e secundárias (comentários, análises e críticas, baseados em fontes primárias). Essas fontes são responsáveis por fazer uma síntese das informações primárias e secundárias. Elas funcionam como guias; portanto, não abordam um assunto como um todo. Servem para sinalizar os documentos classificados como fontes primárias e secundárias.

Uma fonte quaternária é um conjunto de informações baseadas em fontes terciárias, que se constituem apenas de informações vagas sobre o tema de interesse do pesquisador, mas que não oferecem elementos suficientes para nenhuma análise. Muitas vezes, se mostram apenas como informações ilustrativas sobre o assunto. É importante o pesquisador considerar que cada fonte tem importância e lugar no seu trabalho, conforme os objetivos estabelecidos em relação à pergunta de pesquisa e ao destino dos resultados que se pretende obter.

A exemplo dessas fontes de informação podemos citar como fonte primária uma carta de Leonhard Euler; uma lista de livros registrada por pesquisadores do passado; cartas náuticas de determinados períodos históricos; manuais escolares de determinada escola em determinado período, dentre outros. Como fonte secundária podemos mencionar um artigo sobre uma carta de Leonhard Euler; uma tabulação sobre os livros contidos na lista registrada pelos pesquisadores; a descrição das cartas náuticas por um pesquisador; um estudo comentado sobre

manuais escolares de uma época *etc.* A respeito das fontes terciárias podemos nos referir a um livro sobre a matemática do século XVIII que aborde aspectos relacionados a uma carta de Leonhard Euler somente pelo que está no artigo sobre uma carta de Leonhard Euler. Com relação às fontes quaternárias é possível se referir a uma aula de história da matemática que use apenas um livro sobre a matemática do século XVIII para discutir sobre uma carta de Leonhard Euler.

Para esclarecer melhor podemos citar, por exemplo, que um livro didático de matemática ou de algum assunto específico, como geometria, é uma fonte secundária para estudos da forma como se entende uma teoria matemática ou a forma como se pratica a matemática em certo momento da vida de uma sociedade. Porém, esse mesmo livro é fonte primária se a pesquisa tratar dos conteúdos que foram abordados no ensino dessa teoria matemática ou de geometria em um período particular da formação educacional ou profissional de um grupo social qualquer, cuja história estamos estudando.

Outro exemplo diz respeito às informações extraídas de manuais de história da matemática quando realizamos uma pesquisa bibliográfica sobre algum tema de matemática. Nesse caso, o manual de história da matemática é considerado fonte secundária ou terciária a depender do que for explorado do livro, uma vez que o manual foi elaborado com finalidades didáticas e muitas vezes já é originado de outra fonte secundária.

Sobre a avaliação das fontes

De acordo com as reflexões apresentadas anteriormente, interpretamos que todo pesquisador em história da matemática deve levar em consideração que a pesquisa a ser realizada e a historiografia elaborada dependerão diretamente das fontes e dos modos como o pesquisador fizer uso delas, desde que avalie sua importância e sua relevância para o tipo de historiografia a ser elaborada. Portanto, é indispensável que, desde o início do planejamento da pesquisa até a elaboração final do texto historiográfico, se proceda uma análise criteriosa e cuidadosa a respeito dos critérios de confiabilidade da fonte, no sentido de garantir a autenticidade das informações recolhidas na pesquisa documental e nos processos de contextualização dos fatos ou em sua comparação com outros fatos correlacionados ao tema da pesquisa. Isso porque, durante o processo de pesquisa, a análise da confiabilidade das fontes deve ser realizada de maneira contínua, a fim de garantir o máximo de aproximação da historiografia elaborada com a realidade que se quer estabelecer para a verdade histórica tratada no texto do pesquisador.

O descritor de análise ou avaliação documental apresentado a seguir (figura 03) situa dois aspectos importantes a serem levados em conta: a análise da confiabilidade das fontes e a sua adequação às questões de pesquisas e suas relações com o método adotado para investigação, análise e validação das informações inseridas no texto historiográfico.

Figura 3. Descritor de análise ou avaliação documental



Fonte: Elaboração do autor

Ainda sobre a avaliação das fontes, o pesquisador deve considerar a importância de realizar uma análise da adequação das fontes, pois de acordo com os objetivos estabelecidos para a pesquisa, ocorrerá uma delimitação das fontes demandadas para a investigação histórica, o que implica na seleção das fontes em função dos objetivos, das hipóteses históricas e das questões que se pretende responder no texto a ser elaborado no processo final da pesquisa.

A esse respeito, o pesquisador deve sempre refletir acerca da importância de estabelecer interconexões que integrem, de maneira mais adequada possível, as fontes utilizadas, sempre na intenção de melhor esclarecer os fatos históricos investigados, a fim de se aproximar ao máximo da verdade histórica que pretende sustentar. Logo, é importante considerar o valor da diversificação de fontes a respeito de um mesmo fato histórico a ser investigado.

Com base no que propõe Kragh (2001), podemos asseverar que todas as fontes são valiosas, embora possuam diferentes graus de autenticidade, sejam elas representadas por documentos impressos, depoimentos orais, ou outros tipos de testemunhos escritos ou na forma de objetos da cultura material. O que importa é que as conexões estabelecidas entre essas fontes estejam em conformidade com o referencial teórico adotado para a pesquisa, análise e validação das informações recolhidas na pesquisa histórica.

Sobre as abordagens na pesquisa histórica

A esse respeito, Barros (2004) esclarece que existem subdivisões da história que se referem ao “campo da observação” no trabalho dos historiadores, e outras referentes aos tipos de fontes e ao modo de lidar com elas. Significa que todo o trabalho historiográfico está ligado ao modo de tratamento das fontes, que estão mais diretamente relacionadas às metodologias do que às teorias que fundamentam a pesquisa. Nesse sentido, Barros (2004) assevera que, de acordo com os temas, as questões de pesquisa e os objetivos estabelecidos em uma pesquisa histórica, as abordagens adotadas estão, de um modo geral, agrupadas em: história oral, história do discurso, história imediata, história serial e história quantitativa, história regional e micro-história. Há, entretanto, outras classificações e tipos de abordagens históricas para além do que foi mencionado por Barros. Cabe ao pesquisador fazer uma opção por determinado tipo de abordagem histórica em sua pesquisa.

2. SOBRE ESTRATÉGIAS DE PESQUISA HISTORIOGRÁFICA

Nesta seção é importante destacar que a pesquisa historiográfica não se constitui em uma representação linear do processo de elaboração e de redação de um relato histórico, dividido em etapas, mas sim uma reflexão a partir de interpretações da documentação e com base em sua organização, de acordo com a estratégia de pesquisa estruturada pelo pesquisador, com base em uma problemática estabelecida a partir de questionamentos sobre um contexto histórico específico que se deseja discorrer analiticamente.

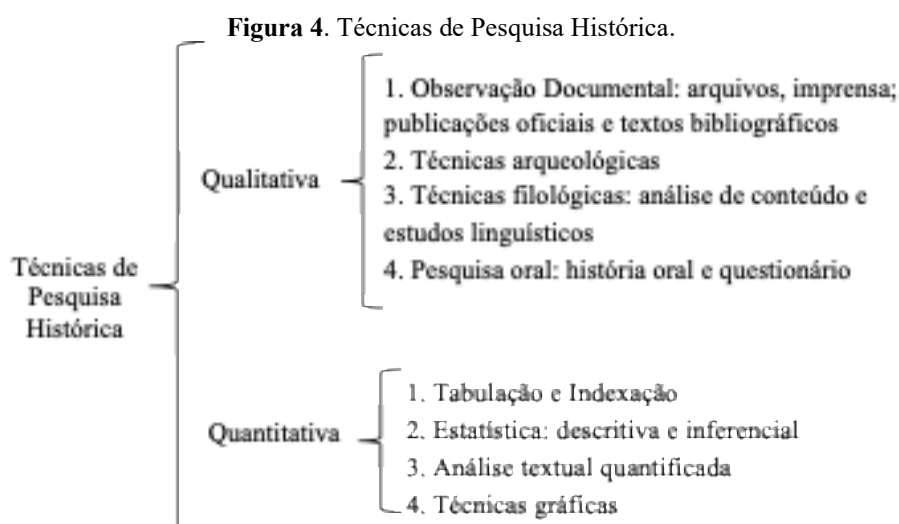
Trata-se da criação do problema de pesquisa, que se materialize na forma de questão ou questões de pesquisa, seguido de leituras específicas relacionadas ao estado das questões para que se possa estabelecer conceitos, variáveis e situação histórica a ser configurada. Essa dinâmica investigativa exige que se faça um levantamento de hipóteses e a justificativa crítica da estratégia de pesquisa a ser estabelecida, para que se torne possível proceder a uma avaliação das hipóteses, avaliação das informações recolhidas, da crítica e validação das informações extraídas das fontes, e a escrita do relato histórico, que se constituirá na materialização da historiografia almejada.

Para se concretizar a escrita da história pesquisada, ou seja, para se elaborar uma historiografia, se faz necessário o estabelecimento claro, lógico e coerente de um processo metodológico para a escrita da história, com base nas informações extraídas das fontes e guiadas

pelas questões e objetivos estabelecidos previamente, conforme os referencias de pesquisa, e validação de informações obtidas. Essa dinâmica historiográfica compreende alguns aspectos essenciais: 1) a elaboração do plano da pesquisa na forma de um projeto para exploração das fontes; 2) a elaboração de um plano de sistematização, análise e validação das informações recolhidas nas fontes com base nas respostas que se quer alcançar com a pesquisa, em atendimento às questões lançadas no projeto, e 3) o plano de escrita da história a ser objetivada, ou seja, o plano de estruturação da historiografia imaginada e que se materializará com base nas fontes, nas questões, objetivos e no foco central determinado pelo pesquisador, conforme abordado por Barros (2005).

É importante destacar que o plano da pesquisa tem de ser estabelecido de maneira explícita como um guia de trabalho e de orientações na busca de procedimentos, sistematizações e conclusões sobre o objeto histórico definido e em relação ao seu método de explicação histórica, da seguinte maneira: projeto – pesquisa – exploração das fontes – argumentos – explicações – relato histórico argumentado, implicando na historiografia almejada, conforme um quadro teórico estabelecido previamente.

Com relação aos métodos de pesquisa em história da matemática, é importante enfatizar que o seu desenvolvimento envolve tanto as técnicas qualitativas como as quantitativas, a depender dos referenciais teóricos e métodos a serem adotados para a elaboração historiográfica, conforme sintetizado na figura 4.



Fonte: Elaboração do autor.

As técnicas qualitativas não objetivam medir a construção das informações; elas classificam, tipologizam, reúnem dados em função da qualidade, sem contabilizar os valores

que os fatos adquirem, mas estabelecem mudanças de valor e correlações que convergem para uma escrita que atenda aos objetivos estabelecidos.

As técnicas quantitativas têm na análise quantitativa uma ação que é muito posterior à análise qualitativa. A quantificação foi compreendida em suas origens como uma forma de controlar toda a carga subjetiva que o tratamento dos fenômenos sociais sempre traz para o pesquisador. A aplicação de técnicas matemáticas à análise dos fenômenos sociais é antiga, mas o fato é que no transcurso do tempo, certas ciências sociais dotaram-se de um aparato matemático que as transformou completamente, centrando-se na medição numérica dos valores das variáveis.

O que importa é que as duas técnicas de pesquisa são úteis ao trabalho do professor que pretende utilizar a história da matemática como fundamento e procedimento metodológico para ensinar matemática. A esse respeito discorrerei a seguir sobre o Movimento Sequencial Histórico (MSH) como um processo de construção de uma historiografia para dialogar com o programa de ensino e o livro didático adotado pela escola.

3. MOVIMENTO SEQUENCIAL HISTÓRICO (MSH) COMO CONEXÃO ENTRE PESQUISA E O ENSINO

Durante mais de duas décadas de minhas experiências envolvendo pesquisa em história da matemática para usos didáticos no ensino, fiz algumas sistematizações que originaram modalidades didáticas para o ensino, dentre as quais destaco: 1) Atividades manipulativas extraídas diretamente da história da Matemática; 2) Atividades manipulativas adaptadas da história da Matemática; 3) Exploração de problemas históricos; 4) Textos históricos extraídos de fontes primárias; 5) Textos históricos adaptados de fontes primárias; 6) Elaboração e uso de videoaulas a partir de fontes históricas primárias ou secundárias; 7) Projetos de investigação temática e 8) Uso de tecnologias digitais, projeção e modelos virtuais (Mendes, 2009; 2015; 2022; 2025). Tais modalidades mostraram que os estudantes aprendem a formular e formalizar leis matemáticas a partir de certas propriedades e artifícios usados hoje e que foram construídos em períodos anteriores ao que vivemos. Com essas abordagens o desenvolvimento do raciocínio e da linguagem matemática ajuda a explicar o desenvolvimento da atividade matemática produtiva na sociedade humana a partir de três componentes essenciais: a intuição, a lógica e o formalismo simbólico.

Em continuidade a esse exercício investigativo e reflexivo, desde 2020 ampliei os processos de utilização das pesquisas em história da matemática para usos no ensino de matemática, com a criação do *Movimento Sequencial Histórico – MSH* (Mendes 2021; 2023b), que se constitui em um operacionalizador para ressignificação de cada aspecto conceitual extraído da pesquisa histórica sobre a matemática, que poderá ser explorado em sala de aula a partir da recriação de textos históricos com fins didáticos para abordar temas propostos no programa de matemática escolar, estabelecidos pelas instituições educacionais e nos livros didáticos de matemática adotados para abordagem dos programas de ensino na educação básica e no ensino superior.

O MSH se constitui em uma metodologia que utiliza o desenvolvimento histórico-cultural dos conceitos matemáticos para guiar o ensino integrando atividades lúdicas, investigações temáticas e problematizações de forma interconectada com outros campos disciplinares ou não disciplinares de conhecimento, situado em contextos socioculturais diversos. Em vez de apresentar fórmulas prontas desvinculadas do contexto sociocultural da matemática, essa abordagem organiza a aprendizagem recriando as problemáticas, os métodos e as etapas que impulsionaram a criação e evolução de algum tema da matemática ao longo do espaço-tempo.

O ensino organizado com base no MSH transforma a sala de aula em um ambiente de investigação, proporcionando diversos benefícios e aplicações práticas como: problematização do conhecimento a fim de mostrar que a matemática nasceu da necessidade humana de resolver problemas reais, e não de regras abstratas arbitrárias; desenvolvimento do raciocínio para permitir que o estudante reprocessasse caminhos de descoberta e criação matemática, estabelecidos no desenvolvimento histórico da matemática em contextos e estilos diversos, de modo a aprender a pensar com critérios científicos, exercitar princípios de argumentação matemática e a formulação de hipóteses. Igualmente, pretende-se que o estudante compreenda a importância da contextualização cultural da matemática no sentido de conectar a matemática com outras áreas do conhecimento (como História, Filosofia e Artes etc), revelando que ela é uma construção social e viva.

Em termos de utilização prática do MSH, é importante destacar que há um corpo de potencialidades a serem explorados no seu uso, dentre os quais está o resgate de problemas originais extraídos da história da matemática, iniciando com uma apresentação de um ou mais desafios históricos que motivaram o estudo de determinado conceito (por exemplo, como os egípcios usavam cordas como medidas em nó, para medir terrenos após as cheias do Rio Nilo, introduzindo a Geometria Prática). Tais desafios devem ser inseridos conectados ao programa

de ensino e ao conteúdo do livro didático de forma integrada a fim de dar unidade ao conhecimento a ser ensinado pelo professor para ser aprendido pelos estudantes.

Outra possibilidade é o uso de linhas do tempo de forma dinâmica. Para tanto o professor pode dividir a turma em grupos para pesquisar e apresentar como diferentes culturas (babilônica, grega, indiana, árabe) abordavam e representavam o desenvolvimento conceitual de um tema matemático ao longo dos séculos. Igualmente, o potencial da resolução de problemas matemáticos de épocas distintas é outra opção do professor. Para isso, basta propor que os estudantes resolvam problemas utilizando os métodos antigos (como os ábacos ou as antigas multiplicações por duplicação e mediação) e, em seguida, comparem com os algoritmos modernos.

Por fim, o resgate histórico da matemática associada aos programas de ensino pode ser feito com apoio das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), no sentido de explorar o desenvolvimento conceitual da matemática por meio de aplicativos que possam mostrar como a evolução das ferramentas (por exemplo, do papiro aos computadores) impactou o cálculo e a álgebra, ou outro tema como o desenvolvimento das geometrias e suas transformações e ramificações.

Com base no MSH apresento a seguir um conjunto de ideias chave que a pesquisa em história da matemática pode oferecer para o trabalho do professor com vistas a promover uma aprendizagem compreensiva dos estudantes: 1) As potencialidades didáticas de jogos matemáticos históricos; 2) A comunicação e escrita matemática na história; 3) Os problemas matemáticos históricos e suas resoluções; 4) Os métodos matemáticos históricos e suas renovações no ensino; 5) As interpretações matemáticas de artefatos históricos; 6) Os métodos históricos de ensino de matemática; 7) Os modelos matemáticos históricos; 8) As problematizações e interpretações matemáticas de práticas socioculturais históricas e 9) As escritas e representações digitais de matemáticas históricas por meio dos estudos sobre ideografia dinâmica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do que foi abordado nas seções anteriores deste artigo, considero necessário reiterar diversos pontos tratados anteriormente no que diz respeito, por exemplo à pesquisa como um exercício de reconstrução histórica da matemática por quem pratica a investigação bibliográfico-documental para conhecer. Igualmente, todo praticante da investigação histórica

deve ter em mente que se trata de uma eterna busca da concretização da realidade matemática, e que sempre teremos questões em aberto a esse respeito, ou seja, precisamos compreender como são evidenciadas as questões em aberto, que emergem nas respostas aos problemas históricos e aos desafios surgidos cotidianamente em relação aos temas matemáticos a serem aprendidos na escola e na universidade. Para exemplificar posso mencionar o processo histórico de criação das escalas de comparação e o surgimento da teoria das medidas, ou ainda como a construção matemática do conceito de número se mostra na forma de um eterno vir-a-ser.

Portanto, se faz necessário ao professor de matemática ter em mente que o desenvolvimento histórico-epistemológico da matemática e a geração da matemática escolar estão interligados, posto que o domínio da matemática historicamente produzida é fundamental na construção da matemática escolar desde que o professor tenha pleno domínio didático e conceitual para adotar o desenvolvimento histórico-conceitual como abordagem didática na sala de aula. A esse respeito, considero que esse tipo de abordagem leva à reflexão sobre o processo histórico de coexistência e unificação dos saberes cotidiano, escolar e científico da matemática.

Outro ponto a destacar no final deste ensaio diz respeito a indicação de procedimentos que os pesquisadores iniciantes precisam adotar para evitar se perderem no labirinto de questões e problemas de pesquisa, bem como na interpretação das fontes, uma vez que o processo metodológico da escrita da história compreende alguns aspectos essenciais como: o plano da pesquisa, que tem de ser estabelecido de maneira explícita como um guia de trabalho e de orientações na busca de conclusões sobre o objeto histórico bem definido em relação ao seu método de explicação histórica. Significa, portanto, que deve haver um alinhamento contínuo interligando o projeto de pesquisa, o levantamento e a exploração das fontes durante o exercício da pesquisa, a seleção e sistematização das informações extraídas das fontes conforme os objetivos da história a ser escrita. Todas essas ideias chave são fundamentais para que seja possível elaborar os argumentos adequados às explicações que se pretende, ou seja, a elaboração de um relato histórico argumentado.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq), pelas pesquisas financiadas e desenvolvidas entre 2011 e 2025.

REFERÊNCIAS

- Aróstegui, J. (1995). *La investigación histórica: Teoría y método*. Crítica/Grijalbo Mondadori.
- Aróstegui, J. (2006). *Pesquisa histórica: Teoria e método*. EDUSC.
- Barros, J. D. A. (2004). *O campo da história: Especialidades e abordagens* (2ª ed.). Vozes.
- Barros, J. D. A. (2005). *O projeto de pesquisa em história: Da escolha do tema ao quadro teórico*. Vozes.
- Blanché, R. (n.d.). *La axiomática*. Escuela de Filosofía Universidad ARCIS. <https://www.philosophia.cl>
- Blanché, R. (2016). *L'axiomatique*. Presses Universitaires de France.
- Caveing, M. (2004). *Le problème des objets dans la pensée mathématique*. J. Vrin.
- D'Ambrosio, U. (2005). *Les mathématiques exotiques: Le tour du monde en 80 mathématiques*. Pour La Science.
- D'Ambrosio, U. (2012). Bases historiográficas e metodológicas para a história e filosofia das ciências na América Latina. *Revista Binacional Brasil e Argentina (RBBA)*, 1(1), 9–22.
- Egan, K. (2002). *A mente educada: Os males da educação e a ineficiência educacional das escolas*. Bertrand Brasil.
- Kragh, H. (2001). *Introdução à historiografia da ciência*. Porto Editora.
- Lolli, G. (2022). A metáfora em matemática. *REMATEC*, 17(40), 46–59. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2022.n40.p46-59.id509>
- Mendes, I. A. (2009). *Investigação histórica no ensino de matemática*. Ciência Moderna.
- Mendes, I. A. (2015). *História da matemática no ensino: Entre trajetórias profissionais, epistemologias e pesquisas*. Livraria da Física.
- Mendes, I. A. (2021). Sobre processos criativos nas histórias da criação matemática. In A. C. C. Pereira & E. B. Martins (Orgs.), *Investigações científicas envolvendo história da matemática sob o olhar da pluralidade* (pp. 63–74). CRV.
- Mendes, I. A. (2022). *Usos da história no ensino da matemática: Reflexões teóricas e experiências* (3ª ed.). LF Editorial.
- Mendes, I. A. (2023a). História como um agente cognitivo de aprendizagem matemática compreensiva. *Educação Matemática Pesquisa*, 25(2), 329–355.
- Mendes, I. A. (2023b). *Movimentos sequenciais históricos (MSH) como forma de abordagem da matemática na escola*. Flecha do Tempo.
- Mendes, I. A. (2025). *Pesquisas em história da matemática no Brasil (1990–2021): Produções, coletivos de pensamento e epistemologias*. LF Editorial.
- Mendes, I. A. (2026). Ubiratan D'Ambrosio e sua proposta historiográfica para uma ciência não ocidental. *REMATEC*, 57, e2026010. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2026.n57.e2026010.id865>
- Rüsen, J. (2001). *Razão histórica: Teoria da história: Os fundamentos da ciência histórica*. Editora Universidade de Brasília.
- Rüsen, J. (2007). *Reconstrução do passado: Teoria da história II: Os princípios da pesquisa histórica*. Editora Universidade de Brasília.

West, M. L. (2002). *Crítica textual e técnica editorial*. Fundação Calouste Gulbenkian