

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO

BÁRBARA CRISTINA TOLEDO LIMA

HISTÓRIA DA MATEMÁTICA EM SALA DE AULA: UMA ANÁLISE EM
DISSERTAÇÕES DE DOUTORADO DEFENDIDAS ENTRE 1993 E 2023

UBERABA

2026

BÁRBARA CRISTINA TOLEDO LIMA

HISTÓRIA DA MATEMÁTICA EM SALA DE AULA: UMA ANÁLISE EM
DISSERTAÇÕES DE DOUTORADO DEFENDIDAS ENTRE 1993 E 2023

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a. Mônica de Cássia Siqueira

**Catlogação na fonte: Biblioteca da Universidade Federal do
Triângulo Mineiro**

L695h Lima, Bárbara Cristina Toledo
História da matemática em sala de aula: uma análise em dissertações de doutorado defendidas entre 1993 e 2023 / Bárbara Cristina Toledo Lima. -- 2026.
92 f. : tab.

Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) -- Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, 202
Orientadora: Prof. Dra. Mônica de Cássia Siqueira

1. Matemática - História. 2. Material didático. 3. Pesquisa educacional. I. Siqueira, Mônica de Cássia. II. Universidade Federal do Triângulo Mineiro. III. Título.

CDU 51(09)

**HISTÓRIA DA MATEMÁTICA EM SALA DE AULA: UMA ANÁLISE EM DISSERTAÇÕES DE DOUTORADO
DEFENDIDAS ENTRE 1993 E 2023**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, área de concentração "Ensino de Ciências e Matemática" (Linha de Pesquisa: Cultura, Construção do Conhecimento e suas interfaces com a Educação em Ciências e Matemática) da Universidade Federal do Triângulo Mineiro como requisito parcial para obtenção do título de mestre.

Uberaba, 15 de junho de 2026

Banca Examinadora:

Dra. Mônica de Cássia Siqueira - Orientadora
Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Dr. Zaqueu Vieira Oliveira
Universidade Estadual Paulista - UNESP

Dra. Viviane Oliveira Santos
Universidade Federal de Alagoas - UFAL



Documento assinado eletronicamente por **MONICA DE CASSIA SIQUEIRA, Professor do Magistério Superior**, em 15/06/2026, às 16:29, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#) e no art. 34 da [Portaria Reitoria/UFTM nº 215, de 16 de julho de 2024](#).



Documento assinado eletronicamente por **Zaqueu Vieira Oliveira, Usuário Externo**, em 17/06/2026, às 10:41, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#) e no art. 34 da [Portaria Reitoria/UFTM nº 215, de 16 de julho de 2024](#).



Documento assinado eletronicamente por **Viviane de Oliveira Santos, Usuário Externo**, em 27/08/2026, às 09:28, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#) e no art. 34 da [Portaria Reitoria/UFTM nº 215, de 16 de julho de 2024](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.uftm.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1787822** e o código CRC **43D20220**.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, por me sustentar em todos os momentos desta caminhada, concedendo força, sabedoria e perseverança para que eu pudesse chegar até aqui.

Ao meu marido, Lucas, por todo o amor, apoio e incentivo ao longo dessa jornada. Obrigada por dividir comigo os finais de semana entre leituras, dissertações, conversas e reflexões, sempre acreditando no meu potencial, mesmo nos momentos em que eu mesma duvidei. Sua parceria foi essencial para que este sonho se tornasse possível.

À professora Viviane Santos e ao professor Zaqueu Oliveira, integrantes da banca de qualificação, pela leitura atenta, pelas contribuições valiosas e pelas considerações que enriqueceram significativamente esta pesquisa.

Às minhas amigas Isabela Oliveira e Tatiane Marques, pela amizade, disponibilidade e apoio constante. Obrigada por dedicarem tempo à leitura desta dissertação e por estarem sempre dispostas a ajudar nos momentos em que mais precisei.

Ao meu “casca de bala”, Roger Silva, amigo de todos os momentos, que não me deixou desistir nem desanimar durante todo esse processo. Seu apoio, suas palavras e sua presença foram fundamentais nessa caminhada. Você foi essencial.

À minha orientadora, pela compreensão diante da minha intensa rotina como professora, pela sensibilidade em acolher minha trajetória e pela dedicação em adaptar orientações, encontros e feedbacks às minhas possibilidades. Sua orientação foi fundamental para a construção deste trabalho e para minha formação acadêmica e profissional.

Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização desta pesquisa e fizeram parte desta importante etapa da minha vida.

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo realizar um estudo do tipo Estado da Arte sobre o uso da História da Matemática em sala de aula, a partir de dissertações de doutorado produzidas entre 1993 e 2023. Buscou-se compreender os modelos, métodos e abordagens apresentados pelos pesquisadores, considerando especialmente a organização das propostas didáticas e as formas de utilização da História da Matemática no ensino. A investigação caracteriza-se como qualitativa, de natureza bibliográfica. O corpus foi constituído a partir de um levantamento realizado no Centro Brasileiro de Referência em Pesquisa sobre História da Matemática (CREPHIMAT). Inicialmente, foram selecionadas doze pesquisas a partir da leitura dos títulos e resumos. Após a leitura integral dos trabalhos, verificou-se que três não atendiam aos critérios estabelecidos, resultando em um corpus final composto por nove pesquisas. Para a análise, foram elaborados fichamentos e resenhas e, posteriormente, uma matriz analítica que possibilitou organizar e comparar informações relacionadas ao público-alvo, à organização das propostas didáticas, ao uso de fontes históricas, aos procedimentos de elaboração das atividades, aos contextos de aplicação e aos resultados apresentados pelos autores. A análise mostrou diferentes formas de utilização da História da Matemática, incluindo o uso de textos e fontes históricas, artefatos, reconstrução de instrumentos e situações fundamentadas em práticas matemáticas de diferentes períodos. Também foi identificada maior presença de propostas direcionadas ao Ensino Superior, especialmente à formação de professores. As pesquisas analisadas apresentam diferentes formas de organização das atividades, embora seja possível identificar aspectos em comum nos caminhos adotados para a elaboração e aplicação das propostas. Dessa forma, o estudo apresenta um panorama das produções analisadas, evidenciando aproximações, diferenças e particularidades quanto ao uso da História da Matemática em contextos de ensino.

Palavras-chave: Estado da Arte; História da Matemática; Pesquisa em Educação; Sequência Didática.

ABSTRACT

This research aimed to conduct a State of the Art study on the use of the History of Mathematics in the classroom, based on doctoral dissertations produced between 1993 and 2023. The study sought to understand the models, methods, and approaches presented by the researchers, considering especially the organization of didactic proposals and the different ways in which the History of Mathematics was used in teaching. The research is qualitative and bibliographical in nature. The corpus was established through a survey conducted at the Brazilian Reference Center for Research on the History of Mathematics (CREPHIMAT). Initially, twelve studies were selected based on the reading of their titles and abstracts. After the complete reading of the studies, three of them were found not to meet the established criteria, resulting in a final corpus of nine studies. For the analysis, analytical notes and reviews were prepared, followed by the construction of an analytical matrix that made it possible to organize and compare information related to the target audience, the organization of didactic proposals, the use of historical sources, the procedures for developing the activities, the contexts of implementation, and the results reported by the authors. The analysis showed different ways of using the History of Mathematics, including historical texts and sources, artifacts, reconstructions of instruments, and situations based on mathematical practices from different historical periods. A greater concentration of proposals directed toward Higher Education, especially teacher education, was also identified. The studies analyzed present different ways of organizing the activities, although common aspects can be identified in the paths adopted for the development and implementation of the proposals. Thus, this study presents an overview of the analyzed academic production, highlighting similarities, differences, and particularities regarding the use of the History of Mathematics in teaching contexts.

Keywords: State of Art; Mathematics' History; Educational Research; Didactic Sequence.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	CAMINHOS METODOLÓGICOS	13
2.1	Pesquisa Bibliográfica.....	13
2.2	Estado da Arte	17
2.3	Procedimentos de Análise de Dados	19
3	SEQUÊNCIA DIDÁTICA	22
3.1	Para Que Serve Uma Sequência Didática?	22
3.2	Como uma Sequência Didática Pode Ser Utilizada?	23
4	UM ESTUDO SOBRE AS DISSERTAÇÕES E O USO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA EM SALA DE AULA	28
4.1	Primeira Tese selecionada: Três Estudos Sobre História e Educação Matemática – Antonio Miguel	29
4.1.1	Primeiro Estudo – A História e o Ensino-Aprendizagem da Matemática	29
4.1.2	Segundo Estudo – A constituição do Paradigma do Formalismo Pedagógico Clássico em Educação Matemática	31
4.1.3	Terceiro Estudo - Número Irracionais: Um estudo Histórico-Pedagógico-Temático ..	34
4.2	Segunda Tese selecionada: O número e sua história cultural fundamento necessário na formação do professor – Carmen Maria Guacelli Táboas	36
4.3	Terceira Tese selecionada: Ensino da Matemática por atividades: Uma aliança entre o construtivismo e a História da Matemática– Iran Abreu Mendes.....	42
4.4	Quarta Tese selecionada: Aspectos do Desenvolvimento do Pensamento Geométrico em Algumas Civilizações e Povos e a Formação de Professores – Maria Terezinha Jesus Gaspar	46
4.5	Quinta Tese selecionada: Ensino de Matemática, História da Matemática e Artefatos: Possibilidade de interligar saberes em cursos de formação de professores da Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental – Rosalba Lopes de Oliveira.....	49

4.6	Sexta Tese selecionada: Possibilidades de exploração da História da Ciências na formação do professor de Matemática: Mobilizando saberes a partir da obra de Nicolau Copérnico de Revolutionibus Orbium Coelestium – Maria José de Freitas Mendes	53
4.7	Sétima Tese selecionada: Ateliês de História e Pedagogia da Matemática: Contribuições para a Formação de Professores que ensinam Matemática nos Anos Iniciais – Lúcia Helena Bezerra Ferreira	55
4.8	Oitava Tese selecionada: A construção do conceito de área e procedimentos para sua medida no quinto ano do Ensino Fundamental: Atividades fundamentadas na História da Matemática – Edilene Simões Costa dos Santos	58
4.9	Nona Tese selecionada: A História da Matemática como Metodologia de Ensino: Um Estudo a partir do Tratado sobre o Triângulo Aritmético de Blaise Pascal – Graciana Ferreira Alves Dias	61
4.10	Décima Tese selecionada: Uma abordagem para a (re)construção do conceito de número real por estudantes da primeira série do ensino médio – Gerson Geraldo Chaves	65
4.11	Décima Primeira Tese selecionada: A articulação de saberes geométricos com trigonométricos por meio da fabricação da balhastilha de Figueiredo (1603) para a construção de uma interface – Antonia Naiara de Sousa Batista	67
4.12	Décima Segunda Tese selecionada: O instrumento jacente no plano na transcrição da geometria plana na formação de professores – Francisco Wagner Soares Oliveira	71
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	74
5.1	Caracterização das Propostas Didáticas em História da Matemática	75
5.2	Formas de mobilização da História da Matemática nas propostas analisadas	76
5.3	Abrangência das Pesquisas: Público e Níveis de Ensino	77
5.3.1	Análise quantitativa do público-alvo	77
5.3.2	Análise qualitativa por público-alvo.	78
5.4	Fontes históricas, recursos e percursos de elaboração das propostas	79
5.5	Diálogos com Documentos Curriculares e Referência de Ensino	81
5.6	Distribuição Geográfica e Institucional das Pesquisas Analisadas	83

5.7	Aplicação das propostas e resultados relatados pelos autores.....	84
5.8	Síntese do panorama analisado.....	86
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	88

1 INTRODUÇÃO

A História da Matemática possibilita a todos conhecerem o percurso do desenvolvimento da Matemática, desde as suas primeiras manifestações até suas formas mais complexas e abstratas, demonstrando a capacidade humana de resolver problemas, abstrair conceitos e formular teorias.

Diversos pesquisadores defendem o uso desta História na prática docente por ser um recurso pedagógico para auxiliar na compreensão do processo de construção do conhecimento matemático. Além disso, eles ainda defendem que ela tem o potencial de tornar o ensino mais interessante e motivador, cativando a curiosidade dos(as) alunos(as) e aproximando suas dificuldades com aquelas vivenciadas pelas diversas civilizações em diferentes períodos. (Brolezzi, 1991; Fauvel, 1991; Fossa, 2007; Mendes, 2008)

Diante disso, a questão central do trabalho é: Qual é o panorama das últimas décadas quanto ao uso da História da Matemática em sala de aula, considerando os diferentes modelos, métodos e abordagens propostos nas dissertações de doutorado em História da Matemática de 1993 a 2023?

O objetivo principal consiste em apresentar um estudo do tipo Estado da Arte, buscando sistematizar as propostas e os caminhos apontados pelas pesquisas acadêmicas para a utilização da História da Matemática em sala de aula. Os objetivos específicos consistem em mapear os(as) autores(as) que apresentam possibilidades de integração da História da Matemática no ensino, bem como compreender e analisar os métodos e abordagens evidenciados nas produções examinadas.

A escolha deste tema fundamenta-se na observação da diversidade de abordagens existentes na literatura sobre a inserção da História da Matemática no ensino. Embora pesquisas no campo da Educação Matemática indiquem potenciais usos da dimensão histórica em sala de aula, identificam-se variações quanto aos modos operacionais de transpor esses referenciais para a elaboração de materiais didáticos. Assim, examinar a produção acadêmica desenvolvida nas dissertações de doutorado no período de 1993 a 2023 viabiliza o mapeamento dos métodos e das estruturas das sequências didáticas concebidas, registrando como as pesquisas do período articularam o conhecimento histórico e o ensino de conteúdos matemáticos.

Para alcançar os objetivos propostos e facilitar a compreensão da pesquisa, esta dissertação foi organizada em seis capítulos.

No Capítulo 2, apresentamos os caminhos metodológicos adotados, detalhando o percurso da pesquisa bibliográfica, a construção do Estado da Arte, os critérios utilizados para

a constituição do corpus e os procedimentos empregados para organizar e analisar as informações obtidas nas pesquisas selecionadas.

No Capítulo 3, abordamos a Sequência Didática a partir das contribuições de Zabala (1998) e Cabral (2015), buscando compreender suas características e formas de organização. Esse referencial contribuiu para a análise das propostas presentes nas pesquisas selecionadas, especialmente no que se refere à organização das atividades e à relação estabelecida entre suas diferentes etapas.

No Capítulo 4, apresentamos um estudo das doze pesquisas inicialmente selecionadas, organizadas em ordem cronológica. A leitura integral desses trabalhos possibilitou compreender suas propostas e também verificar quais atendiam aos critérios estabelecidos para a composição do corpus final da pesquisa. A partir desse processo, nove pesquisas foram selecionadas para a etapa de análise.

No Capítulo 5, apresentamos os resultados e as discussões da pesquisa, comparando as informações organizadas na matriz analítica. A análise considera aspectos relacionados à organização das propostas didáticas, às formas de utilização da História da Matemática, ao público-alvo, às fontes históricas e aos recursos utilizados, aos caminhos adotados para elaboração das atividades, aos contextos de aplicação e aos resultados apresentados pelos autores.

Por fim, no Capítulo 6, apresentamos as considerações finais, retomando a questão e os objetivos da pesquisa, os principais resultados identificados no corpus analisado, as limitações do estudo e algumas possibilidades para futuras investigações.

2 CAMINHOS METODOLÓGICOS

Este capítulo apresenta a descrição dos procedimentos metodológicos adotados nesta pesquisa.

Adotou-se uma abordagem qualitativa, com o objetivo de mapear as dissertações de doutorado publicadas entre 1993 e 2023 que utilizaram a História da Matemática em sala de aula e/ou propuseram seu uso. Buscou-se compreender as propostas didáticas apresentadas, suas orientações teóricas e os procedimentos adotados pelos autores.

Quanto aos objetivos, ressalta-se que o presente trabalho é uma pesquisa bibliográfica. De acordo com Fonseca (2002), a pesquisa bibliográfica se baseia em fontes compostas por material já elaborado, como livros e artigos já publicados. A pesquisa documental recorre a fontes mais variadas e dispersas, que não passaram por tratamento analítico, como cartas, jornais, fotografias, relatórios, documentos oficiais, entre outros.

No entanto, não se trata apenas de uma revisão bibliográfica. Foi realizado um Estado da Arte, que se refere à análise sistemática das tendências, metodologias e abordagens no ensino da Matemática. Segundo Ferreira (2002), as pesquisas de Estado da Arte caracterizam-se por levantar e descrever a produção acadêmica e científica sobre o tema de interesse.

2.1 Pesquisa Bibliográfica

De acordo com Fonseca (2002), a pesquisa bibliográfica é realizada através de um levantamento de referências teóricas que já foram analisadas e publicadas, seja por meios escritos, seja por meios eletrônicos, com a finalidade de coletar informações sobre determinado problema.

Para realizar o levantamento bibliográfico deste trabalho, foi escolhida a plataforma Centro Brasileiro de Referência em Pesquisa sobre História da Matemática (CREPHIMAT), que reúne as produções de pesquisas em História da Matemática realizadas no Brasil entre 1990 e 2023. Dentro desta plataforma, os trabalhos estão divididos em três subáreas: História e Epistemologia da Matemática, História para o Ensino da Matemática e História da Educação Matemática.

Na plataforma CREPHIMAT (2023) identificou-se um total de 23 dissertações de Doutorado na “subárea” História para o Ensino da Matemática, no período de 1993 a 2023. Para refinar a seleção, procedeu-se à leitura de todos os resumos, priorizando dissertações que

desenvolveram materiais didáticos utilizando a História da Matemática, como definido por Zabala (1998) e Cabral (2015). Esse processo resultou em 12 trabalhos selecionados. Optou-se por estudar as dissertações de doutorado, por serem trabalhos que, obrigatoriamente, apresentam contribuições inéditas. Dessa forma, foi possível compreender como está sendo pensado e aplicado o uso da História da Matemática para o ensino.

Os trabalhos selecionados para análise estão indicados no quadro 1.

Quadro 1 - Obras selecionadas no levantamento Bibliográfico CREPHIMAT

	Autor	Título	Instituição/ Programa de Pós - Graduação	Ano	Orientador(es)	Link da dissertação
1	Antonio Miguel	Três estudos sobre história e educação matemática	UNICAMP/ Educação	1993	Prof. Dr. Lafayette de Moraes	crephimat.com.br/visor.php?id_t=1&t=3
2	Carmen Maria Guacelli Táboas	O número e sua história cultural fundamento necessário na formação do professor	UNICAMP/ Educação	1993	Prof. Dr. Newton Cesar Balzan	crephimat.com.br/visor.php?id_t=2&t=3
3	Iran Abreu Mendes	Ensino da Matemática por atividades: Uma aliança entre o construtivismo e a História da Matemática	UFRN/ Educação Matemática	2001	Prof. Dr. John Andrew Fossa	crephimat.com.br/visor.php?id_t=14&t=3
4	Maria Terezinha Jesus Gaspar	Aspectos do desenvolvimento do pensamento geométrico em algumas civilizações e povos e a formação de professores	UNESP/ Educação Matemática	2003	Prof. Dr. Sergio Nobre	crephimat.com.br/visor.php?id_t=24&t=3
5	Rosalba Lopes De Oliveira	Ensino de Matemática, História da Matemática e Artefatos: Possibilidade de interligar saberes em cursos de formação de professores da educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental	UFRN/ Educação	2009	Prof. ^a Dra. Bernadete Barbosa Morey	crephimat.com.br/visor.php?id_t=72&t=3
6	Maria José Freitas Mendes	Possibilidade de exploração da História da Ciência na formação do professor de matemática: mobilizando saberes a partir da	UFRN/ Educação	2010	Prof. ^a Dra. Bernadete Barbosa Morey	crephimat.com.br/visor.php?id_t=84&t=3

		obra de Nicolau Copérnico de Revolution Orbium Coelestium				
7	Lúcia Helena Bezerra Ferreira	Ateliê de História e Pedagogia: Contribuições para a formação de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais	UFRN/ Educação	2011	Prof. Dr. Iran Abreu Mendes	crephimat.com.br/visor.php?id_t=92&t=3
8	Edilene Simões Costa Dos Santos	A construção do conceito de área e procedimentos para sua medida no quinto ano do ensino fundamental: Atividades fundamentadas na História da Matemática	UNB/ Educação	2014	Prof. Dr. Cristiano Alberto Muni	crephimat.com.br/visor.php?id_t=136&t=3
9	Graciana Ferreira Dias	A História da Matemática como metodologia de ensino: Um estudo a partir do tratado sobre o triângulo aritmético de Blaise Pascal	UFRN/ Educação	2014	Prof. Dr. John Andrew Fossa	crephimat.com.br/visor.php?id_t=137&t=3
10	Gerson Geraldo Chaves	Uma abordagem para a (re)construção do conceito de número real por estudantes da primeira série do ensino médio	UNIAN/ Educação Matemática	2018	Profa. Dra. Rosana Nogueira de Lima e Profa. Dra. Vera Helena Giusti de Souza	crephimat.com.br/visor.php?id_t=213&t=3
11	Antonia Naiara De Sousa Batista	A articulação de saberes geométricos com trigonométricos por meio da fabricação da balhestilha de Figueiredo (1603) para a construção de uma interface	UEC/ Educação	2023	Profa. Dra. Ana Carolina Costa Pereira	crephimat.com.br/visor.php?id_t=241&t=3
12	Francisco Wagner Soares Oliveira	O instrumento jacente no plano na transição da geometria plana para a espacial na formação de professores	UEC/ Educação	2023	Profa. Dra. Ana Carolina Costa Pereira	crephimat.com.br/visor.php?id_t=242&t=3

Fonte: Elaborado pela autora.

Ao considerar os resumos para elaborar um estudo do tipo Estado da Arte, Megid (1999 apud Ferreira, 2021) destaca que eles podem ser insuficientes, pois, em alguns casos, não apresentam informações que permitam compreender todos os aspectos desenvolvidos nas pesquisas. Diante disso, buscou-se ampliar a análise por meio da leitura integral dos trabalhos selecionados.

2.2 Estado da Arte

Segundo Vosgerau e Romanowski (2014), os estudos destinados à realização de uma revisão permitem compreender o movimento da área, sua configuração, propensões teóricas e metodológicas, além de oferecer uma análise crítica que indica tendências, recorrências e lacunas. Segundo as autoras, é possível separar esses tipos de pesquisa em dois grandes grupos: os estudos que mapeiam e os estudos que avaliam e sintetizam.

Deste modo, os estudos denominados Estado da Arte se inserem no contexto de pesquisas de revisão. Esse trabalho se encontra no segundo grupo de acordo com a definição das autoras, uma vez que seu propósito é avaliar e sintetizar os trabalhos existentes. Vale destacar que o segundo grupo também demanda o mapeamento, e, portanto, buscou-se conduzir uma revisão, que não apenas avalia e sintetiza, mas também mapeia os estudos, proporcionando uma análise completa.

Segundo Romanowski e Ens (2006), o termo “Estado da Arte” é uma tradução literal do inglês “State of the Art”. Ele se refere à prática de realizar levantamentos sobre o conhecimento existente em um determinado assunto, com base em pesquisas conduzidas em uma área específica.

Ferreira (2002) afirma que o pesquisador do Estado da Arte passa por dois momentos distintos, o primeiro momento: “[...] em que ele interage com a produção acadêmica através da quantificação e de identificação de dados bibliográficos, com o objetivo de mapear essa produção num período delimitado, em anos, locais, áreas de produção.” (Ferreira, 2002, p. 265)

Já o segundo momento:

[...] em que o pesquisador se pergunta sobre a possibilidade de inventariar essa produção, imaginando tendências, ênfases, escolhas metodológicas e teóricas, aproximando ou diferenciando trabalhos entre si, na escrita de uma história de uma determinada área do conhecimento. (Ferreira, 2002, p. 265)

Para Jacomini et al. (2023), o Estado da Arte tem como finalidade não apenas mapear, mas também analisar e discutir a produção acadêmica, indicando o que está sendo produzido e

como isso ocorre. Além disso, busca delinear características e informar tendências, com o objetivo de orientar novos direcionamentos e configurações. O aperfeiçoamento teórico-metodológico também é considerado um aspecto importante nesse processo.

Segundo Romanowski (2002 apud Romanowski; Ens, 2006, p. 43), alguns procedimentos são necessários para a realização de uma pesquisa do tipo Estado da Arte. No Quadro 2, são apresentados os procedimentos estabelecidos por ele, juntamente com uma comparação do processo metodológico que foi utilizado neste trabalho.

Quadro 2 – Comparação dos procedimentos propostos por Romanowski.

Procedimentos Estabelecidos	Procedimentos Utilizados
Definições dos descritores para direcionar as buscas a serem realizadas.	Escolha dos descritores “Uso da História da Matemática em sala de aula” e palavras chaves: História da Matemática, Ensino de Matemática e Sequência Didática.
Localização dos bancos de pesquisas, teses e dissertações, catálogos e acervo de biblioteca, biblioteca eletrônica que possam proporcionar acesso aos textos completos.	Utilização da plataforma CREPHIMAT para acesso aos textos completos e verificação na ferramenta BUSCAD.
Estabelecimento de critérios para a seleção do material	Utilização dos títulos e resumos do trabalho como critério de seleção.
Levantamento de dissertações catalogadas.	Busca realizada na plataforma CREPHIMAT, resultando em 23 dissertações.
Coleta dos Materiais	Seleção das 12 dissertações dentro da plataforma CREPHIMAT.
Leitura das publicações com elaboração de síntese preliminar do tema, os objetivos, a problemática, metodologias e conclusão	Início do processo de leitura e síntese preliminar.
Organização do relatório do estudo compondo a sistematização das sínteses, identificando as tendências dos temas abordados e as relações indicadas nas dissertações.	Análise das dissertações em busca de convergências e divergências na forma de uso da História da Matemática em sala de aula.
Análise e Elaboração das conclusões preliminares	Análise final e elaboração das conclusões.

Fonte: Elaborado pela autora com base em Romanowski (2002 apud Romanowski; Ens, 2006, p. 43).

Uma das dificuldades em realizar um estudo do tipo Estado da Arte é lidar com as limitações presentes nas pesquisas em educação.

As pesquisas de estado da arte, precisam lidar, nos seus corpus de análise, com as limitações provenientes da fragilidade teórico-metodológico das pesquisas em educação, que resultam em resumos que não contemplam os pontos básicos do trabalho, palavras chaves desconectadas do tema pesquisado, títulos confusos; além da dificuldade de acesso às publicações da área. (Jacomini et al., 2023, p. 8)

Durante a seleção dos trabalhos que seriam utilizados foi possível verificar essa dificuldade, como não há um padrão na forma de elaborar o resumo ou da escolha dos títulos, nem sempre era possível verificar se o trabalho contemplava ou não o objeto deste estudo, de modo que, muitas vezes foi necessária uma leitura dinâmica de todo o trabalho.

2.3 Procedimentos de Análise de Dados

Após a constituição do corpus da pesquisa, iniciou-se o processo de análise das dissertações selecionadas. Considerando que este estudo se caracteriza como uma pesquisa bibliográfica do tipo Estado da Arte, a análise buscou identificar e comparar as diferentes formas de utilização da História da Matemática em sala de aula, evidenciando os modelos, métodos e abordagens presentes nas dissertações de doutorado produzidas no período de 1993 a 2023.

O processo analítico foi desenvolvido em cinco etapas complementares, descritas a seguir.

A primeira etapa consistiu na leitura integral dos trabalhos selecionados. Embora a seleção inicial tenha sido realizada a partir dos títulos e resumos disponíveis na plataforma CREPHIMAT, optou-se pela leitura completa das dissertações, considerando que os resumos, por vezes, não apresentam informações suficientes para caracterizar adequadamente os objetivos, os procedimentos metodológicos e as propostas desenvolvidas (Megid, 1999 apud Ferreira, 2021). Essa leitura possibilitou confirmar a adequação das pesquisas aos critérios estabelecidos e resultou na constituição do corpus final composto por nove dissertações.

Na segunda etapa foram elaborados fichamentos analíticos e resenhas de cada dissertação. Esses registros contemplaram informações referentes aos objetivos da pesquisa, ao conteúdo matemático abordado, ao público-alvo, às fontes históricas utilizadas, à organização das propostas didáticas, aos procedimentos adotados para sua elaboração, à aplicação das

atividades e aos principais resultados apresentados pelos autores. Esses documentos constituíram a base para a organização e comparação das informações.

Na terceira etapa foi construída uma matriz analítica, utilizada como instrumento de organização e sistematização dos dados coletados durante a leitura das dissertações. A matriz possibilitou reunir informações comuns a todas as pesquisas, favorecendo a comparação entre elas e a identificação de elementos recorrentes e de suas especificidades. As categorias que compõem essa matriz foram definidas em função dos objetivos desta investigação, buscando contemplar aspectos que permitissem compreender tanto as características gerais das pesquisas quanto a forma como a História da Matemática foi incorporada às propostas de ensino.

Quadro 3 – Categorias utilizadas na matriz analítica

Categoria de análise	Aspectos observados	Objetivo da análise
Identificação da pesquisa	Autor, ano, instituição e programa de pós-graduação	Caracterizar o corpus da pesquisa.
Contexto da proposta	Público-alvo e nível de ensino	Identificar para quais contextos as propostas foram elaboradas.
Organização didática	Existência de sequência didática, estrutura da proposta e aplicação	Verificar como as propostas foram organizadas para o ensino.
História da Matemática	Forma de utilização da História da Matemática na proposta	Identificar os diferentes modelos e abordagens de uso da História da Matemática.
Fontes históricas	Utilização de fontes primárias ou secundárias	Analisar quais documentos históricos fundamentam as propostas didáticas.
Elaboração das atividades	Procedimentos adotados pelos autores para construir as atividades	Compreender os processos metodológicos empregados na elaboração das propostas.
Aplicação da proposta	Forma de implementação e contexto de aplicação	Identificar como as propostas foram desenvolvidas em sala de aula ou em cursos de formação.
Resultados apresentados	Evidências e conclusões descritas pelos autores	Identificar os resultados relatados nas pesquisas.
Observações gerais	Características específicas de cada dissertação	Registrar elementos que não se enquadram nas categorias anteriores, mas que contribuem para a análise comparativa.

Fonte: Elaborado pela autora

A utilização dessa matriz possibilitou organizar informações provenientes de pesquisas desenvolvidas em diferentes contextos e com distintos objetivos, favorecendo uma leitura comparativa do corpus. A sistematização dos dados permitiu identificar recorrências, particularidades e tendências relacionadas ao uso da História da Matemática no ensino, constituindo a base para a elaboração dos eixos de análise apresentados posteriormente.

Na quarta etapa realizou-se a interpretação das propostas didáticas identificadas nas dissertações. Durante a leitura dos trabalhos verificou-se que a organização das atividades por meio de sequências didáticas constituía uma característica recorrente entre as pesquisas analisadas. Em função dessa recorrência e de sua relevância para compreender as formas de utilização da História da Matemática em sala de aula, a sequência didática foi adotada como um dos elementos de análise desta investigação.

Assim, foram examinados aspectos relacionados à organização das atividades, aos objetivos de aprendizagem, à articulação entre as diferentes etapas da proposta, à inserção da História da Matemática no desenvolvimento dos conteúdos e ao uso de fontes históricas. A fundamentação teórica que sustenta esses critérios é apresentada no capítulo seguinte, dedicado ao estudo da Sequência Didática. Ressalta-se que essa análise não teve como finalidade avaliar ou classificar as propostas elaboradas pelos autores, mas compreender de que maneira a História da Matemática foi incorporada às práticas de ensino descritas nas dissertações.

Na quinta e última etapa, realizou-se uma análise comparativa das informações registradas na matriz analítica. Esse procedimento consistiu na comparação das informações obtidas em cada dissertação, buscando identificar aproximações, diferenças e tendências entre as pesquisas. A comparação permitiu examinar aspectos como os conteúdos matemáticos abordados, os níveis de ensino contemplados, as formas de utilização da História da Matemática, o emprego de fontes históricas, a organização das propostas didáticas e os procedimentos metodológicos adotados para sua elaboração.

O conjunto desses procedimentos possibilitou construir um panorama da produção brasileira sobre o uso da História da Matemática em sala de aula no período de 1993 a 2023, respondendo à questão de pesquisa proposta ao identificar diferentes modelos, métodos e abordagens presentes nas dissertações de doutorado analisadas.

3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Para compreender e analisar as atividades presentes nos objetos deste estudo, faz-se necessário estabelecer o conceito de sequência didática.

Cabral (2015) e Zabala (1998) convergem na concepção de que uma sequência didática é um conjunto de atividades organizadas, planejadas e realizadas com o intuito de promover a aprendizagem de um determinado conteúdo. Muitas vezes, esses processos podem ser seguidos sem que sejam explicitamente denominados “sequência didática”.

3.1 Para Que Serve Uma Sequência Didática?

De acordo com Zabala (1998), as sequências didáticas proporcionam diversas oportunidades comunicativas, entretanto, não definem por si só o elemento central de todo ensino, que reside nas interações estabelecidas entre professores(as), alunos(as) e os conteúdos de aprendizagem.

Cabral (2015) informa que as sequências didáticas desempenham papel importante na promoção de um ensino de qualidade, visto que capacitam o(a) docente a estruturar de maneira lógica e progressiva as atividades de ensino, promovendo a compreensão do conteúdo pelos(as) estudantes. O autor destaca também que, para desenvolver uma sequência didática de qualidade, é importante considerar alguns princípios, sendo eles: os objetivos de aprendizagem, os saberes prévios dos(as) alunos(as), uma abordagem ativa de ensino, uma variedade de recursos e estratégias de ensino e a avaliação da aprendizagem de forma contínua e formativa.

O planejamento de uma sequência didática eficaz, conforme proposto por Cabral (2015), envolve a definição clara de objetivos de aprendizagem, que servem como metas específicas para orientar o processo educacional. A consideração dos saberes prévios dos(as) alunos(as) é crucial, permitindo uma adaptação mais eficiente do ensino às experiências individuais dos estudantes. A abordagem ativa de ensino, destacada pelo autor, promove a participação ativa dos(as) alunos(as) no processo de aprendizagem. A utilização de uma variedade de recursos e estratégias educacionais, incluindo materiais diversos e métodos diferenciados, contribui para um ambiente de aprendizado dinâmico. A avaliação contínua e formativa, integrada ao processo, permite ajustes regulares no ensino para atender às necessidades individuais dos(as) alunos(as).

Em sua proposta de sequência didática Zabala (1998) destaca quatro fases distintas: a apresentação da situação de ensino, a produção inicial, os módulos e a produção final. Na primeira fase, destaca-se a importância da descrição minuciosa por parte do professor, apresentando objetivos, estrutura e condições de produção dos saberes envolvidos. A segunda fase concentra-se nas intervenções para diagnosticar as capacidades prévias dos(as) alunos(as) em relação ao gênero de ensino, ajustando as ações posteriores com o intuito de atingir os objetivos de aprendizagem. A terceira fase, dedicada ao desenvolvimento dos módulos, destaca oficinas que abrangem atividades relacionadas ao aprimoramento das capacidades de linguagem, englobando leitura, produção e análise da língua. Por fim, a quarta fase, a Produção Final, representa o momento em que os(as) alunos(as) aplicam os conhecimentos adquiridos, colaborando com o professor na avaliação dos progressos alcançados.

Na abordagem proposta, Zabala (1998) destaca a necessidade de realizar um estudo prévio do conteúdo a ser ensinado antes de elaborar uma sequência didática. Esse processo facilita a identificação dos elementos que se tornaram foco do ensino-aprendizagem em uma situação específica. Exigindo dos(as) professores(as) a capacidade de planejar e sistematizar dados, como também a capacidade de produzir textos de apoio para as conduções das atividades.

3.2 Como uma Sequência Didática Pode Ser Utilizada?

Segundo Zabala (1998), a diversidade de propostas e sua maneira de serem articuladas são determinantes nas propostas didáticas, destacando-se como traços diferenciadores. Isso pode ser observado na exposição de um tema, na observação, no debate, nas provas, nos exercícios e nas aplicações, cujo caráter pode variar dependendo do papel atribuído aos professores(as) e alunos(as), da dinâmica grupal e dos materiais utilizados, entre outros fatores. Além disso, o autor ressalta que o primeiro elemento que identifica um método é a ordem em que as atividades são propostas, permitindo uma classificação inicial das sequências didáticas entre os métodos expositivos ou manipulativos, por recepção ou por descoberta, indutivos ou dedutivos. Em qualquer caso, é válido ressaltar que o parcelamento da prática educativa em diversos componentes pode apresentar certo grau de artificialidade, explicável pela dificuldade em encontrar um sistema interpretativo que permita o estudo conjunto e inter-relacionado de todas as variáveis que influenciam nos processos educativos.

De acordo com Zabala (1998) a diversidade de propostas surgidas no modelo expositivo, geralmente, utilizado nas aulas, tem levado a uma crescente complexidade nas sequências didáticas. Não é tanto a complexidade da estrutura das fases, mas sim a das próprias atividades que compõem essas sequências. Segundo Bini (citado por Zabala, 1998), o “modelo tradicional” de sequência estaria composto por quatro fases: comunicação da lição, estudo individual sobre o livro didático, repetição do conteúdo aprendido e julgamento ou sanção administrativa (nota) pelo professor. Este modelo não é tão simples, mas representa um ponto de partida com variações significativas em muitas das formas de ensino habituais. Neste contexto, é evidente a complexidade das sequências didáticas, principalmente no modelo expositivo adotado no ambiente educacional. Essa observação ressoa com a rotina dos professores(as) em sala de aula, onde essas etapas são frequentemente executadas de modo automático. Contudo, é necessário refletir sobre como essa abordagem pode restringir as oportunidades de aprendizado mais envolventes e significativas para os(as) alunos(as).

Ainda de acordo com Zabala (1998), ao considerar a proposta em relação à sequência do “modelo tradicional”, é necessário aplicá-la a qualquer outra sequência, como é o caso do modelo “estudo do meio”, que é composto de fases que incluem: atividade motivadora relacionada a uma situação conflitante da realidade experiencial dos(as) alunos(as), a explicação das perguntas ou problemas que surgem dessa situação, a formulação de respostas intuitivas ou hipóteses, a seleção e esboço das fontes de informação, o planejamento da investigação, a coleta, seleção e classificação dos dados, a generalização das conclusões e a expressão/comunicação. O autor sugere uma reflexão sobre a necessidade de aumentar a complexidade da sequência didática e destaca a importância do professor em analisar e verificar os objetivos da sequência para escolher o que melhor se adequa aos seus propósitos.

Zabala (1998) oferece quatro unidades didáticas como exemplos de intervenções possíveis, destacando variações no nível de participação dos(as) alunos(as) e na abordagem do conteúdo, os quais são descritos abaixo, no Quadro 4, para melhor compreensão.

Quadro 4 – Unidades Temáticas.

Unidade	Fases/Atividade	Comentários
1	• Comunicação da lição • Estudo individual sobre o livro-texto; • Repetição do conteúdo aprendido;	A técnica expositiva geralmente se limita a abordar conteúdos conceituais. Nessa unidade, as atitudes dos(as) alunos(as) se restringem principalmente à manutenção da ordem e ao respeito ao professor. O objetivo principal é que

	● Prova ou exame; ● Avaliação dos resultados obtidos	os(as) alunos(as) adquiram conhecimentos específicos.
2	● Apresentação por parte do professor de uma situação problemática; ● Busca de soluções; ● Exposição do conceito e o algoritmo; ● Generalização; ● Aplicação; ● Exercitação; ● Prova ou exame; ● Avaliação dos resultados obtidos.	Os conteúdos estão principalmente relacionados a procedimentos, especialmente no uso de algoritmos e conceitos. As atitudes dos(as) alunos(as) se destacam principalmente durante o diálogo entre eles e o professor. O objetivo desta unidade é que os(as) alunos(as) desenvolvam habilidades práticas nos procedimentos e compreendam os conceitos associados.
3	● Apresentação por parte do professor de uma situação problemática; ● Diálogo entre o professor(a) e os(as) alunos(as); ● Comparação entre diferentes pontos de vista; ● Conclusões a partir das discussões; ● Generalização; ● Exercícios de memorização; ● Prova ou exame; ● Professor comunica aos alunos(as) os resultados obtidos.	O objetivo é que os(as) alunos(as) adquiram conhecimentos conceituais específicos. Os aspectos atitudinais não são considerados conteúdo avaliável. Embora o foco seja nos conteúdos conceituais, também são abordados conteúdos procedimentais e atitudinais. Se forem avaliados, espera-se que os(as) alunos(as) demonstrem compreensão dos temas, habilidades de diálogo e debate, e comportamento participativo e respeitoso.
4	● Apresentação por parte do professor de uma situação problemática; ● Proposta de problemas ou questões; ● Proposta das fontes de informação; ● Busca de informação; ● Elaboração das conclusões; ● Exercícios de memorização; ● Prova ou exame; ● Avaliação dos resultados obtidos.	Quase todas as atividades da sequência abordam conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. Os(as) alunos(as) têm controle sobre o ritmo da sequência, envolvendo-se de forma constante e aplicando uma variedade de técnicas e habilidades. O objetivo é que os(as) alunos(as) compreendam os conceitos ensinados, sejam capazes de realizar tarefas como questionários, investigações, entrevistas, entre outros, e desenvolvam progressivamente habilidades de tolerância, cooperação e organização.

Fonte: Elaborado pela autora baseado em Zabala (1998).

Segundo Zabala (1998) , todas as unidades apresentadas possuem um início, um meio e um fim, enfatizando a eficácia de cada uma delas de acordo com sua finalidade.

O autor ressalta que, para reconhecer a validade das sequências didáticas, é essencial considerar seu potencial em fornecer pistas que auxiliem no reforço de atividades existentes ou na introdução de novas. Nesse sentido, é crucial refletir sobre algumas questões. Nas sequências didáticas, encontram-se atividades que permitem a identificação dos conhecimentos prévios dos(as) alunos(as) em relação aos novos conteúdos de aprendizagem. Essas atividades são propostas de forma a serem significativas e funcionais para os(as) alunos(as), representando desafios alcançáveis que levam em conta suas competências atuais e os fazem progredir com o apoio necessário. Além disso, as atividades provocam conflitos cognitivos e promovem a atividade mental dos(as) alunos(as), estimulando-os(as) a estabelecer relações entre os novos conteúdos e os conhecimentos prévios. São também motivadoras em relação à aprendizagem dos novos conteúdos e estimulam a autoestima e o autoconceito em relação às aprendizagens propostas. Por fim, tais atividades contribuem para que o aluno adquira habilidades relacionadas ao aprender a aprender, capacitando-os a se tornarem cada vez mais autônomos em suas aprendizagens.

É importante reconhecer que uma boa prática pedagógica deve ser embasada por objetivos claros e um propósito educacional bem definido. Ao considerar as questões levantadas, torna-se evidente que atividades sem propósito ou objetivos bem definidos não promovem um ambiente propício para o aprendizado dos(as) alunos(as). Assim, é crucial que qualquer atividade realizada em sala de aula seja cuidadosamente pensada e planejada, visando proporcionar uma experiência significativa e funcional para os(as) alunos(as), promovendo o desenvolvimento de habilidades e o progresso em seu processo de aprendizagem. (Zabala, 1998, Cabral, 2015)

De acordo com Zabala (1998), a unidade de análise pode ser definida como um conjunto ordenado de atividades estruturadas e articuladas com o propósito de alcançar um objetivo educacional específico em relação a um conteúdo concreto. Ela é situada em um contexto no qual é crucial identificar não apenas os objetos didáticos e os conteúdos da sequência, mas também outras variáveis metodológicas, como as relações interativas, a organização social e os materiais curriculares. O foco reside em estabelecer se essa unidade está integrada ao conjunto de atividades, uma vez que suas características tenham sido determinadas. Isso é feito

examinando o sentido global da sequência e, conseqüentemente, o papel de cada atividade, como ela se articula e se estrutura dentro dessa sequência, visando antecipar quais atividades precisam ser modificadas ou adicionadas.

O autor enfatiza a necessidade de adaptar as estratégias educacionais de acordo com a natureza específica de cada conteúdo. Nos conteúdos factuais, por exemplo, destaca-se a importância de exercícios de repetição, os quais devem ser complementados por organizações significativas ou associações para promover a memorização e compreensão. Já em relação aos conteúdos conceituais e principiológicos, que lidam com abstrações, é fundamental fomentar uma elaboração pessoal por parte dos(as) alunos(as), demandando atividades que garantam a significância e a funcionalidade do aprendizado, adaptadas ao seu nível de desenvolvimento.

No que tange aos conteúdos procedimentais, que requerem ajustes mais complexos, Zabala (1998) ressalta a importância de investir um tempo significativo no ensino, assegurando a realização de exercícios progressivos e suficientes para a assimilação das diferentes etapas que compõem os procedimentos. Nesse contexto, é importante integrar atividades que partam de situações significativas, apresentem modelos de desenvolvimento do conteúdo e seguem uma sequência clara, incorporando prática guiada e trabalho independente para otimizar a aprendizagem dos(as) alunos(as).

Além disso, o autor destaca a relevância de considerar não apenas os aspectos cognitivos, mas também os afetivos e condutuais, especialmente ao tratar dos conteúdos atitudinais. Nesse sentido, é essencial compreender o papel das relações pessoais e do ambiente em sala de aula. Recomenda-se, portanto, a adoção de medidas como a adaptação dos conteúdos às necessidades individuais dos(as) alunos(as), a introdução de processos de reflexão crítica e o estímulo à autonomia moral, visando ao desenvolvimento de atitudes alinhadas com os valores desejados.

Discutido o sentido de sequência didática, o qual adotamos para nossa seleção de trabalhos, no próximo capítulo iniciaremos uma síntese das dissertações, destacando objetivo, metodologia, público-alvo e a presença de sequência didática.

4 UM ESTUDO SOBRE AS DISSERTAÇÕES E O USO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA EM SALA DE AULA

Neste capítulo, apresenta-se a análise das dissertações de doutorado selecionadas para compor este estudo. Optou-se por realizar essa discussão em ordem cronológica, com o intuito de facilitar a percepção das conexões e da evolução entre as produções examinadas. No Quadro 5, sintetiza-se a relação dos trabalhos analisados, organizados cronologicamente.

Quadro 5 – Dissertações de doutorado analisadas em ordem cronológica

Ordem	Autor	Título
1	Antonio Miguel	Três estudos sobre história e educação matemática
2	Carmen Maria Guacelli Táboas	O número e sua história cultural fundamento necessário na formação do professor
3	Iran Abreu Mendes	Ensino da Matemática por atividades: Uma aliança entre o construtivismo e a História da Matemática
4	Maria Terezinha Jesus Gaspar	Aspectos do desenvolvimento do pensamento geométrico em algumas civilizações e povos e a formação de professores
5	Rosalba Lopes De Oliveira	Ensino de Matemática, História da Matemática e Artefatos: Possibilidade de interligar saberes em cursos de formação de professores da educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental
6	Maria José Freitas Mendes	Possibilidade de exploração da História da Ciência na formação do professor de matemática: mobilizando saberes a partir da obra de Nicolau Copérnico de Revolution Orbium Coelestium
7	Lúcia Helena Bezerra Ferreira	Ateliê de História e Pedagogia: Contribuições para a formação de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais
8	Edilene Simões Costa Dos Santos	A construção do conceito de área e procedimentos para sua medida no quinto ano do ensino fundamental: Atividades fundamentadas na História da Matemática
9	Graciana Ferreira Dias	A História da Matemática como metodologia de ensino: Um estudo a partir do tratado sobre o triângulo aritmético de Blaise Pascal
10	Gerson Geraldo Chaves	Uma abordagem para a (re)construção do conceito de número real por estudantes da primeira série do ensino médio
11	Antonia Naiara De Sousa Batista	A articulação de saberes geométricos com trigonométricos por meio da fabricação da balhastilha de Figueiredo (1603) para a construção de uma interface
12	Francisco Wagner Soares Oliveira	O instrumento jacente no plano na transição da geometria plana para a espacial na formação de professores

Fonte: Elaborado pela autora com base no Quadro 1 - Obras selecionadas no levantamento Bibliográfico CREPHIMAT

4.1 Primeira Tese selecionada: Três Estudos Sobre História e Educação Matemática – Antonio Miguel

A Tese de Doutorado defendida em 1993, na UNICAMP, no programa de Pós-Graduação em Educação, por Antonio Miguel, intitulada "Três Estudos sobre História e Educação Matemática", aborda três investigações distintas: a relação entre a História e o ensino-aprendizagem da matemática; a constituição do Paradigma do Formalismo Clássico em Educação Matemática; e Números Irracionais como um estudo Histórico-Pedagógico-Temático.

4.1.1 Primeiro Estudo – A História e o Ensino-Aprendizagem da Matemática

No primeiro estudo, Miguel (1993) aborda a relação entre História e Educação Matemática. Ele analisa os diferentes papéis que a História desempenha na perspectiva de matemáticos, tanto de forma direta quanto indireta, e como esses papéis influenciam suas opiniões sobre a viabilidade de incorporar a História como um recurso pedagógico adicional.

As questões que guiam esse primeiro estudo são: “Quais são as razões pedagógicas apresentadas pelas diferentes propostas desses autores para justificar o uso da história no ensino de matemática?” e “Que conjunto de ideias essas propostas oferecem para abordar a questão de como recorrer à história no ensino da matemática?” (Miguel, 1993).

As propostas empregadas por Miguel (1993) para conduzir essa análise foi composta por artigos apresentados em revistas nacionais e internacionais, súmulas contidas em anais de encontros e congressos nacionais e internacionais de Educação Matemática, capítulos de livros e referências contidas nas obras de matemáticos, educadores, historiadores da matemática e educadores matemáticos. O autor enfatiza que nem todas as obras analisadas entraram no estudo com um cuidado para não excluir pontos de vistas diferenciados e/ou originais.

Miguel (1993) selecionou algumas obras, intituladas: “Felix Klein e a História como metodologia”; “Henri Poincaré e a história como instrumento de conscientização epistemológica”; “Morris Kline e os papéis éticos-axiológicos e unificadores da história”; “O princípio genético e a ilusão arcaica”; “A história como fonte de motivação”; “Zúgñiga e as três funções da história”; “Jones e a História como instrumento de explicação”; “A história como

instrumento na formalização de conceitos”; “Gerdes e a História como instrumento de resgate da identidade cultural”; e, por fim, “Obstáculos à utilização pedagógica da História”.

Após realizar as análises das propostas, Miguel (1993) enumera as principais funções que os textos revelaram sobre o papel da história.

1) uma fonte de motivação para o ensino-aprendizagem (História-Motivação); 2) um fonte de seleção de objetivos para o ensino-aprendizagem (História-Objetivo); 3) uma fonte de métodos adequados de ensino-aprendizagem (História-Método); 4) uma fonte para a seleção de problemas práticos, curiosos ou recreativos a serem incorporados de maneira episódica nas aulas de matemática (História-recreação); 5) um instrumento que possibilita a desmitificação da matemática e a desalienação de seu ensino (História-Desmistificação); 6) um instrumento na formalização de conceitos matemáticos (História-Formalização); 7) um instrumento para a constituição de um pensamento independente e crítico (História-Dialética); 8) um instrumento unificador dos vários campos da matemática. (História-Unificação); 9) um instrumento promotor de atitudes e valores (História-Axiologia); 10) um instrumento de conscientização epistemológica (História-Conscientização); 11) um instrumento de promoção da aprendizagem significativa e compreensiva (História-Significação); 12) um instrumento de resgate da identidade cultural (História-Cultura); 13) um instrumento revelador da matemática (História-Epistemologia). (Miguel, 1993, p.106-107)

Miguel (1993) observa os diversos pontos de vista das obras e considera mais apropriado assumir a posição de que a História só pode desempenhar um papel subsidiário na Educação Matemática quando for devidamente constituída com fins pedagógicos e organicamente articulada com as demais variáveis que intervêm no processo de planejamento didático. Também oferece uma reflexão sobre as diferentes expectativas entre historiadores e matemáticos. Enquanto o historiador está interessado no passado em toda a sua riqueza, observando qualquer evento como parte de uma complexa cadeia de causas em um passado quase ilimitado, o matemático está orientado tanto para o presente quanto para a matemática passada, principalmente porque esta última conduz à matemática atual.

Miguel (1993) destaca que não há uma única narrativa histórica da matemática, pois a disciplina pode ser abordada por meio de diversas reconstruções. Ele salienta que, do ponto de vista pedagógico, algumas dessas abordagens são mais pertinentes e esclarecedoras do que outras que são consideradas “prontas e acabadas”, dependendo dos objetivos educacionais almejados.

Miguel (1993) nos incita a refletir sobre a importância de os(as) alunos(as) compreenderem a História da Matemática de maneira abrangente, não se limitando apenas a utilizar as descobertas feitas pelos matemáticos ao longo do tempo. Ele argumenta que cidadãos educados em matemática com uma base metodológica histórica, que promova o pensamento

independente e crítico, estarão melhor preparados para propor, analisar, discutir e tomar decisões no contexto da sociedade.

4.1.2 Segundo Estudo – A constituição do Paradigma do Formalismo Pedagógico Clássico em Educação Matemática

No segundo estudo, Miguel (1993) inicia sua análise ao destacar uma linha de continuidade epistemológica que ao longo dos séculos disseminou universalmente um determinado modo de conceber a matemática, conhecido como “formalismo filosófico”. Ele identifica os “formalistas filosóficos” como aqueles que, na filosofia da matemática, defendem o ideal de sistematização dedutiva da disciplina e adotam uma determinada atitude em relação à natureza do conhecimento matemático. Isso abrange tanto aqueles que consideram os axiomas de um sistema dedutivo como verdades evidentes e/ou necessárias, quanto aqueles que vêem tais afirmações como escolhas deliberadas.

Miguel (1993) argumenta que o “formalismo pedagógico”, em seu sentido amplo, caracteriza-se como um estilo educativo em matemática que, consciente ou inconscientemente, desvincula o significado e o sentido do conhecimento transmitido, levando os estudantes a perceberem que o “único sentido de um ato está no próprio ato”.

De acordo com Miguel (1993) o objetivo fundamental deste segundo estudo é mostrar a formação do paradigma do formalismo pedagógico clássico, que, cronologicamente, precedeu outros paradigmas ao longo do desenvolvimento histórico.

As raízes da concepção matemática que sustentam o paradigma do formalismo pedagógico clássico remontam à Antiguidade Clássica, onde dois fatores desempenharam um papel significativo. Como Miguel (1993) aponta, alguns filósofos gregos interpretaram o desenvolvimento da matemática, praticamente omitindo a etapa pré-euclidiana da disciplina, que não possuía caráter dedutivo-axiomático. Além disso, destaca-se o notável esforço euclidiano de sistematização. O autor argumenta que, para compreender completamente essas origens, é necessário estabelecer uma conexão política e epistemológica entre a interpretação platônica e a cosmologia pitagórica.

Pensando nos objetivos declarados por Miguel (1993) ele não está pensando apenas nas motivações políticas e ideológicas das leituras platônicas do conhecimento matemático, mas sobretudo, indagar a possibilidade epistemológica dessa leitura.

Miguel (1993) destaca que um dos elementos distintivos entre as abordagens axiomáticas antigas e contemporâneas é crucial para compreendermos a concepção matemática subjacente ao paradigma do formalismo pedagógico clássico. Nesse sentido, ele identifica cinco pontos cruciais:

O primeiro ponto a se dar destaque é que, diferentemente das abordagens axiomáticas contemporâneas, nas quais os entes primitivos só adquirem significações por meio dos axiomas que os ligam, na abordagem axiomática euclidiana, os princípios que fundamentam a matemática, além de terem uma base experimental, aplicam-se a objetos realmente existentes, definidos explicitamente com palavras claras e distintas. (Miguel, 1993, p.144)

Essa diferença destacada por Miguel (1993) mostra como a abordagem euclidiana é concreta e acessível. Ao contrário das abordagens contemporâneas, os princípios euclidianos se baseiam em observações experimentais e aplicam-se a objetos reais, definidos claramente. Isso facilita a compreensão dos conceitos matemáticos e promove uma conexão direta entre teoria e prática, que segundo o autor, “Um segundo ponto a destacar, decorrente da distinção anterior, é a concepção de evidência subjacente ao paradigma do formalismo pedagógico clássico. Segundo ela os princípios não necessitavam de demonstração por serem evidentes.” (Miguel, 1993, p.145)

Nessa abordagem, certos princípios eram aceitos como verdade absoluta, dispensando provas formais e facilitando o aprendizado. Ao discutir as diferenças entre a axiomática antiga e a axiomática contemporânea, Miguel (1993) recorre às considerações de Bacca (1944), apresentando a seguinte passagem:

Um terceiro ponto a ser realçado diz respeito ao modo como se concebem as proposições no paradigma do formalismo pedagógico clássico. Se para a axiomática contemporânea não há, a rigor, proposições [...] na axiomática antiga as proposições não só enunciam um conteúdo como também decidem pela veracidade ou falsidade desse conteúdo. (Bacca, 1944, p. XXXVII-LXXXVIII apud Miguel, 1993, p. 145)

Na visão do formalismo clássico, as proposições matemáticas têm uma natureza definitiva, não só declarando fatos no mundo matemático, mas também decidindo sua veracidade. Isso simplifica o raciocínio matemático, fornecendo critérios claros para avaliar a validade das afirmações e dos argumentos, “Um quarto ponto que devemos salientar é que a axiomática subjacente ao paradigma do formalismo pedagógico clássico pode ser interpretada, em sua quase totalidade, como “física teórica”, isto é, uma “física do espaço”. (Bkouche, 1982, p. 18 apud Miguel, 1993, p. 145).

A axiomática do formalismo pedagógico clássico é amplamente vista como “física teórica” ou “física do espaço”. Isso indica que seus princípios matemáticos estão intimamente ligados à compreensão física do espaço, tornando a matemática mais concreta e aplicável ao mundo físico.

Um quinto e último aspecto caracterizador da concepção de matemática inerente ao paradigma do formalismo pedagógico clássico: a convicção de que o sistema de verdades geométricas é único.[...] De acordo com essa concepção a verdade é propriedade do ser e sendo uno o ser de cada coisa, o conhecer passa a ser o ato de identificar-se com o unitário ser das coisas (Miguel, 1993, p. 148)

O quinto aspecto do formalismo pedagógico clássico é a convicção de que o sistema de verdades geométricas é único. Assim, a verdade é vista como propriedade do ser, e conhecer algo implica identificar-se com a unidade essencial dessa verdade.

Após caracterizar a concepção matemática subjacente ao paradigma do formalismo clássico, Miguel (1993) direciona sua análise para um enfoque mais detalhado. Ele ressalta que o surgimento da matemática teórica não pode ser compreendido sem considerar a existência de uma tendência anti-empírica e anti-ilustrativa. Da mesma forma, o surgimento da doutrina pedagógica platônica deve ser entendido como uma reação a uma abordagem pedagógica pragmática que estava ganhando ampla aceitação entre os gregos.

Miguel (1993) destaca que a concepção platônica da finalidade atribuída à educação matemática, que surge pela primeira vez na história desse campo do conhecimento, representa um primeiro modo de ruptura entre forma e conteúdo matemático. Essa ruptura enfatiza a importância da forma, com ênfase no método aristotélico-euclidiano de reproduzir o conteúdo matemático já produzido de outra forma. Essa ênfase na forma foi a razão histórica para o surgimento do primeiro tipo de formalismo em educação matemática.

Por fim, Miguel (1993) nos apresenta uma questão:

Se, para Platão, a finalidade pedagógica da matemática era servir como meio de elevação espiritual, qual seria o método de ensino adequado? Como conduzir o aprendiz a alcançar as disciplinas supremas e a ter acesso ao domínio das verdades absolutas que habitam o mundo das ideias?

Segundo Miguel (1993), o método que embasa a ação pedagógica, inferido dos diálogos platônicos e da dialética socrática, baseia-se no domínio da arte de argumentar oralmente. Esse método envolve o estabelecimento de uma relação dialógica entre o mestre e o aprendiz, que se desdobra em dois momentos distintos: o da ironia, cujo objetivo é trazer à consciência do

interlocutor seus equívocos, e o da maiêutica, no qual se busca fazer com que o interlocutor reconheça que a verdade procurada está adormecida em seu próprio interior.

Miguel (1993) destaca que a preocupação pedagógica subjacente ao método é menos sobre a transmissão de um conhecimento já pronto e mais sobre estimular a capacidade de pensar.

O autor ainda considera importante abordar brevemente os pressupostos que operam de maneira específica na fundamentação do estudo sobre os números irracionais antes de apresentar o estudo histórico-pedagógico-temático.

Ainda de acordo com Miguel (1993), um primeiro pressuposto de natureza histórico-metodológica, relacionado à opção pelo método da “história problema”, em contraposição à abordagem tradicional denominada de “história-narrativa” ou “história crônica”. Segundo o autor, essa escolha implica necessariamente em uma reconstrução racional do processo histórico de elaboração de um conceito, demandando uma análise epistemológica desse processo.

Além disso, Miguel (1993) menciona um segundo pressuposto, de natureza psicopedagógica, relacionado à preferência por uma concepção construtivista não-radical de ensino-aprendizagem. Nessa perspectiva, o autor acredita que o progresso cognitivo ocorre por meio da superação dialética de “dissonâncias cognitivas” induzidas.

Dessa maneira, Miguel (1993), conclui que o método de ensino de matemática que caracterizou o paradigma do formalismo clássico prioriza a exposição, imitação, repetição e memorização. Isso ocorre porque o desenvolvimento cognitivo é concebido como um acúmulo progressivo de átomos de informações externas impressos sobre uma mente vazia.

4.1.3 Terceiro Estudo - Número Irracionais: Um estudo Histórico-Pedagógico-Temático

No seu último estudo, Miguel (1993) tem como intuito oferecer uma análise histórico-pedagógica focada nos números irracionais como objeto de estudo. A decisão de abordar esse tema foi motivada pela observação de como os livros didáticos frequentemente reduzem esse conteúdo a um conjunto de regras de operações, sem apresentar qualquer tipo de justificativa.

O estudo conduzido por Miguel (1993) tem como público-alvo os(as) alunos(as) das oitavas séries e é composto por uma introdução e 24 tópicos. Na introdução, Miguel estabelece o contexto e os objetivos do estudo, fornecendo uma visão geral do conteúdo a ser abordado. Os 24 tópicos abordam uma variedade de temas relacionados aos números irracionais e à

história da matemática, são eles: “O Caminho das Estrelas”; “Pentagramas, Pentágonos e os Maus Espíritos”; “A Descoberta de Hipasus e a Ira dos Deuses”; “Povos Antigos e Quadrados Dentados”; “O Teorema de Pitágoras que não é de Pitágoras”; “O Número Governando o Universo”; “O Método das Subtrações Sucessivas”; “A Volta da Estrela”; “A Queda de uma Crença”; “Uma Lacuna na Reta”; “A Reação Silenciosa: Aliança entre os Homens?”; “A Solução de Dedekind”; “O Conceito de Raiz Quadrada”; “A Lenda do Apolo Hiperbóreo”; “Com a Peste...Novos Irracionais”; “Raízes Cúbicas, Quartas e N-ésimas”; “Forma de Representação de um Número Irracional”; “Radiciações Simultâneas”; “O Cubo de Volume 2 e o Preconceito Platônico”; “Adição Algébrica de Números Reais-Irracionais”; “Multiplicação de Números Reais-Irracionais”; “Divisão de Números Reais-Irracionais”; e “Simplificação de Números Irracionais”.

Os primeiros tópicos exploram o simbolismo estelar entre os pitagóricos, a associação do pentágono com proteção e saúde, além de desmistificar o teorema de Pitágoras. Em seguida, são apresentados elementos históricos, como a descoberta de Hipasus e sua relação com os deuses, e os quadrados dentados dos povos antigos.

A partir do terceiro tópico, atividades práticas são propostas para os(as) alunos(as), incluindo construção de quadrados, trabalhos com subtrações sucessivas e exploração do método de cálculo antigo. Conforme o estudo avança, tópicos como potências, raízes quadradas, cubos e números irracionais são abordados, com ênfase em conceitos matemáticos e suas aplicações práticas.

O estudo conduzido por Miguel (1993) não se restringe à mera transmissão de informações sobre os números irracionais. Ao invés disso, busca instigar reflexões sobre a natureza do conhecimento matemático e sua interação com a história e a cultura. Ao encorajar os(as) alunos(as) a questionarem a origem e a utilidade dos números irracionais, Miguel visa aprimorar a compreensão e o pensamento crítico em relação à matemática.

Embora o autor tenha, inicialmente, delineado 24 tópicos para o estudo, é notável que dois deles não sejam abordados ao longo da sequência. Os tópicos “Divisão de números reais-irracionais” e “Simplificação de números irracionais” são ignorados, resultando em uma alteração na numeração dos itens. Essa modificação sugere uma pausa na sequência de atividades planejadas, talvez indicando uma adaptação às necessidades específicas dos(as) alunos(as) ou uma revisão do planejamento inicial.

Analisando a sequência delineada por Miguel (1993), percebemos uma progressão histórica entrelaçada com atividades desafiadoras que estimulam os(as) alunos(as) a pensar e

resolver problemas. Contudo, alguns tópicos parecem adotar uma abordagem mais direta, alinhada com o que tradicionalmente se conhece como ensino convencional. Essa variedade na metodologia pedagógica pode refletir uma tentativa de atender a diferentes estilos de aprendizagem e necessidades dos(as) alunos(as), garantindo uma abordagem mais holística e eficaz no processo de ensino e aprendizagem.

4.2 Segunda Tese selecionada: O número e sua história cultural fundamento necessário na formação do professor – Carmen Maria Guacelli Táboas

A tese de doutorado defendida por Carmen Maria Guacelli Táboas intitulada “O número e sua história cultural fundamento necessário na formação do professor”, tem como objetivo investigar a formação de professores e os materiais didáticos por eles utilizados. A pesquisa enfatiza a importância de um currículo que se centralize no desenvolvimento histórico do conceito de número e em suas diversas representações.

Em sua tese de 1993, Carmem Táboas apresenta uma análise crítica da realidade educacional, abordando-a a partir das perspectivas tanto do estudante quanto do educador. Ela propõe debates fundamentais para repensar a formação dos professores, destacando a necessidade de transformações profundas nesse campo.

Táboas (1993) realiza uma investigação detalhada da situação escolar nas décadas de 1980 e 1990, buscando validar ou contestar experiências concretas que poderiam servir como ponto de partida para a formação de professores de Matemática em diferentes níveis de ensino. A autora argumenta que, embora o ensino de primeiro grau não seja suficiente por si só, ele é indispensável para a construção de uma sociedade mais justa. Dessa forma, ela enfatiza a necessidade de reconsiderar diversos aspectos da educação, como a alta taxa de reprovação, a inadequação curricular e a formação docente.

A pesquisa de Táboas identifica vários fatores críticos na educação brasileira, incluindo:

- Causas sociais que prejudicam o acesso e a permanência de alunos(as) de classes desfavorecidas nos primeiros anos de escolaridade.
- Obstáculos sociais que complicam a continuidade dos estudos entre a 5ª e a 8ª série.
- A expansão da matrícula no ensino de primeiro grau entre 1962 e 1974.
- A eliminação da exigência seletiva institucionalizada para a continuidade dos estudos.

- A falta de acompanhamento proporcional de recursos humanos e materiais à expansão quantitativa de alunos(as) no ensino de primeiro grau.
- Constantes altos índices de reprovação.
- Maiores índices de repetência entre alunos(as) de classes mais pobres.
- Indícios claros de inadequação do currículo escolar às necessidades e aspirações das camadas mais pobres.
- Confusão entre os professores(as) ao correlacionar boa escolarização com altos índices de reprovação.
- Problemas estruturais relacionados à carreira e ao salário dos professores(as).
- Evidências de despreparo dos(as) professores(as) para enfrentar problemas internos e externos ao setor educacional.

Essas questões complexas, segundo Táboas (1993), revelam a impossibilidade de melhorias na educação brasileira sem uma profunda revisão e reestruturação do sistema educacional e da formação docente.

Táboas (1993) afirma que uma sólida formação de conteúdo matemático, não é suficiente para um professor melhor contribuir na construção do conhecimento do aluno. Nos cursos de licenciatura dos anos 60 e 70 não havia preocupação com o comprometimento do professor em relação a um projeto de sociedade, o que em geral ocorria para a sua posição acrítica, de mero reprodutor de condições sociais vigentes.

Táboas (1993) iniciou sua atividade no magistério no último ano de sua licenciatura, no final dos anos 1960, em uma escola pública considerada não tradicional, que valorizava a formação crítica dos(as) alunos(as). Ela seguiu sua trajetória como docente até o final dos anos 1980, quando seu crescente interesse pela educação, aliado às diversas limitações e incômodos que vivenciou em sala de aula, a motivou a ingressar em um grupo de pesquisa focado na formação de professores.

A realidade da formação e do dia-a-dia dos(as) professores(as), assim como o diagnóstico do ensino de Matemática, contrastam com as perspectivas atuais na preparação e concepção do futuro docente. Essas perspectivas se fundamentam na análise, no diagnóstico e na poesia implícita nos textos dos educadores, conduzindo a três linhas de atuação no curso de formação:

1. **Teoria e prática alinhadas a um projeto de sociedade democrática:** Integração entre o conhecimento teórico e prático, orientada por valores democráticos.

2. **Reflexão sobre a realidade e a perspectiva de atuação do professor:** Análise crítica da realidade educacional e projeção do papel do professor nesse contexto.
3. **Compromisso com um trabalho pedagógico e didático significativo:** Engajamento com práticas pedagógicas e didáticas que tenham relevância e impacto efetivo na formação dos(as) alunos(as).

Essas diretrizes apontadas por Táboas (1993) destacam a importância de uma formação docente que não apenas responda às demandas educacionais atuais, mas que também contribua para a construção de uma sociedade mais justa e equitativa.

Táboas (1993) realizou uma análise crítica dos livros didáticos utilizados nas escolas, considerando que esses materiais têm uma grande influência na forma de ensinar. Em sua observação, ela constatou que os livros didáticos frequentemente apresentam a matemática como uma disciplina estática e definitiva, com verdades irrefutáveis, neutra em relação às influências sociais e culturais em sua construção e nas consequências de seu progresso para a qualidade de vida. Exceto por algumas raras exceções, esses materiais não valorizam a história nem a evolução gradual dos conceitos matemáticos.

O foco da autora é resgatar os conceitos aritméticos de um número e sua representação, destacando sua evolução e desenvolvimento. Ela busca identificar as influências sociais e culturais na construção do conhecimento matemático, enfatizando a importância de compreender a matemática como uma disciplina dinâmica e interconectada com diversos aspectos da vida e da sociedade.

Ao abordar esses temas, Táboas (1993) pretende reformular a maneira como a matemática é ensinada, promovendo uma abordagem mais crítica e reflexiva que valorize a história e a evolução dos conceitos matemáticos, assim como suas interações com o contexto social e cultural.

Táboas (1993) traz uma visão sobre a evolução teórica dos números e sua representação tendo como principal preocupação traçar o percurso histórico do ser humano em sua necessidade básica de contar, expressar e registrar essa contagem, estabelecendo a evolução do conceito de número, suas representações em sistemas de numeração, operações, relações e inferências.

A autora afirma que o homem demonstra senso numérico ao reconhecer quando algo é retirado ou acrescentado a uma coleção. Essa percepção numérica, combinada com a prática da contagem, levou ao progresso durante as Eras Pré-históricas. Táboas (1993) menciona os métodos de contagem utilizados por diferentes civilizações, como turcos, persas, chineses e

japoneses, destacando como o homem conseguiu desvincular a palavra numérica do objeto contado, criando palavras numéricas abstratas.

As notações numéricas se desenvolveram a partir da necessidade de expressar grandes quantidades, resultando na criação de sistemas de agrupamento que facilitavam a contagem. Táboas (1993) explica que grande parte do conhecimento atual sobre a matemática egípcia deriva de dois documentos principais: o Papiro Rhind e o Papiro Moscou, contendo 80 e 25 problemas, respectivamente.

A autora detalha os métodos de adição, subtração, multiplicação, divisão e frações utilizados pelos egípcios, elucidando o raciocínio aplicado em cada situação. Além disso, Táboas aborda os números babilônicos e a escrita cuneiforme, destacando as contribuições dessas civilizações para o desenvolvimento da matemática.

Táboas (1993) explora a evolução da representação numérica em diversas civilizações, iniciando com as civilizações antigas e direcionando seu foco para a civilização egípcia. Em seguida, ela destaca os matemáticos gregos mais renomados, como Tales de Mileto e Pitágoras de Jônia, exemplificando suas contribuições com conceitos como números triangulares, quadrangulares, perfeitos, amigáveis, primos e compostos. Táboas também menciona filósofos com importantes contribuições matemáticas, incluindo Sócrates (469-399 a.C.), Platão (427-347 a.C.) e Aristóteles (384-322 a.C.), além de Euclides, cujo livro "Os Elementos" fundamentou a matemática que se conhece hoje.

Segundo a autora, por volta de 2000 a.C., os principais sistemas de numeração conhecidos apresentavam dois grandes defeitos: o sistema egípcio exigia muitos símbolos e repetições na escrita, enquanto o sistema babilônico, embora similar em suas limitações, apresentava maior dificuldade devido à necessidade de memorizar muitos símbolos. A necessidade do zero era menor no sistema babilônico de base sexagesimal do que no sistema decimal posicional. Além desses, Táboas (1993) ressalta outros sistemas de numeração, como o romano, cujos símbolos sofreram alterações ao longo dos anos de uso na Europa Ocidental e, embora seu uso tenha decaído gradativamente, ainda é empregado atualmente.

Táboas (1993) também explora as variações no sistema utilizado na Grécia e a ausência do zero em ambos os sistemas. Na História da Matemática grega, o cálculo aritmético era frequentemente relegado a segundo plano. Os gregos preferiam o uso do ábaco devido à sua praticidade e também utilizavam uma tábua de multiplicação semelhante à tabuada que conhecemos hoje. Embora a civilização grega tenha realizado muitas conquistas matemáticas,

ela não era a única; a civilização chinesa possuía conhecimentos astronômicos significativos que levaram ao desenvolvimento de medidas de tempo, ângulos e da teoria dos números.

Táboas (1993) afirma que a civilização hindu se desenvolveu a partir de 2500 a.C., sendo tão antiga quanto as civilizações babilônica, egípcia e chinesa. Os hindus possuíam noções de geometria e utilizavam cordas como instrumentos de medida. Suas duas maiores contribuições foram o sistema de numeração que utilizamos hoje e a introdução da função seno na trigonometria.

Segundo Táboas (1993), os primeiros povos provavelmente viveram em regiões habitáveis da África Central, Sul da Europa, Sul da Ásia e América Central. A Idade da Pedra é dividida em três fases: Paleolítica (5.000.000 a 10.000 a.C.), Mesolítica (10.000 a 7.000 a.C.) e Neolítica (7.000 a 3.000 a.C.). Entre 50.000 e 10.000 a.C., os habitantes coletavam frutos e raízes, pescavam, caçavam com instrumentos de pedra e trocavam alimentos entre si, desenvolvendo assim um sistema de contagem.

Táboas (1993) afirma que entre 10.000 e 7.000 a.C., os habitantes eram nômades, o homem construía habitações às margens dos rios e tornava-se agricultor, eles inventaram a cerâmica, a roda, o cobre, o bronze e utilizava botes como meio de transporte. Durante esse período, desenvolviam calendários, astronomia, sistemas de numerais, pesos e medidas, e com o uso da aritmética, praticavam e resolviam problemas cotidianos. A provável sequência do desenvolvimento da contagem inclui: senso numérico, noção de correspondência, sons vocais, palavras numéricas abstratas, extensão de palavras numéricas por adição, contagem nos dedos, numerais, símbolos escritos para designar quantidades e sistemas de numerais para registrar maiores quantidades. De 7.000 a 3.100 a.C., surgiram as comunidades neolíticas, onde os homens domesticavam animais, plantavam sementes, ceifavam colheitas, observavam as estações da chuva e registravam a produção das colheitas. Durante esse período, construía canais de irrigação e diques, destacando-se indivíduos mais informados como sacerdotes, escribas e astrônomos, além do aumento dos artesãos que transformavam metais em instrumentos.

As aquisições culturais mais expressivas das civilizações agrícolas, em todas as áreas do conhecimento, ocorreram na Grécia e na China. No entanto, as contribuições da civilização grega foram mais amplamente conhecidas e permaneceram em evidência por mais tempo.

Táboas (1993) reflete sobre o estudo da aritmética na formação de professores, mencionando a opinião de vários autores e complementando com suas próprias considerações. Kline (1966) acredita que ao desenvolver a matemática de forma construtiva, é importante que

o professor conheça a ordem e as dificuldades históricas dos fatos matemáticos, pois elas refletem nas dificuldades encontradas hoje em sala de aula pelos alunos(as). Jones (1969) defende um ensino baseado em significação e compreensão, considerando indispensável a significação histórica na formação matemática do professor. Wilder (1972) valoriza o estudo da História da Matemática para proporcionar uma visão dessa disciplina como um organismo vivo em constante evolução, argumentando que a história cultural do homem pode ser mais significativa se estudada como um processo evolucionário. Gattan-Guiness (1978) observa que o ensino tradicionalmente centrado em definições, teoremas e provas não é suficiente, necessitando da compreensão das motivações históricas e dos caminhos percorridos. Struik (1985) considera que o conhecimento histórico satisfaz a curiosidade sobre o passado, sobre como os conceitos matemáticos se originaram e se desenvolveram. Para Padro (1990), a História da Matemática permite compatibilizar os aspectos intuitivos e a formalização presente nas diversas etapas. Brolezzi (1991) analisa três componentes principais do valor da História da Matemática como recurso pedagógico: fonte de conhecimento da lógica matemática e construção; instrumento para a superação da dicotomia entre “técnica e significado” no ensino elementar; e proporciona uma visão de totalidade ou conjunto.

Segundo Táboas (1993), é importante em um curso de formação de professores desenvolver o conceito de números e outros correlatos, percorrendo o caminho histórico de forma não necessariamente linear, mas que contribua para a descoberta dos pressupostos fundamentais dos quais surgiram os problemas e ideias dos homens. O estudo do número e sua história cultural mostra que a aritmética tem sido motivo de construção e destruição de teorias filosóficas, objeto de rivalidades pessoais e políticas, e complemento em rituais, credos, religiões, lazer e prazer.

Táboas (1993) afirma que sua pesquisa revelou que a Matemática é uma área que desafia, estimula e inspira, e que, apesar das contribuições valiosas de indivíduos como Pitágoras, Euclides, Dedekind e Cantor, o desenvolvimento da matemática não é apenas resultado de cérebros privilegiados, mas também da herança coletiva da humanidade. A pesquisa também forneceu esclarecimentos sobre o objeto de estudo, considerando que a noção de números emerge a partir da atividade de colocar todos os tipos de coisas em relação, mas que as crianças não aprendem conceitos numéricos apenas com desenhos ou manipulação; elas constroem conceitos pela abstração à medida que atuam sobre os objetos.

Táboas (1993) enfatiza que é importante que o futuro professor reconheça as diferenças entre contagem e medida. A contagem, expressa por um número natural, envolve

quantificação, enquanto a medida envolve grandezas contínuas que só podem ser quantificadas pela introdução de uma unidade para comparação.

Táboas (1993) delinea no início de seu trabalho as características indispensáveis no perfil do professor e, após sua pesquisa, indica a necessidade de acrescentar áreas de estudo que permitam adquirir: conhecimento da evolução histórico-cultural do número; compreensão e desembaraço no uso do conteúdo matemático a ser ensinado; entendimento do desenvolvimento cognitivo do aluno; discernimento na seleção e uso de métodos e técnicas adequadas ao ensino; conhecimento da realidade sociocultural e educacional da comunidade onde trabalha ou estuda.

Na visão da autora, Matemática, Filosofia e Psicologia devem incorporar em suas propostas de trabalho atividades que possibilitem desenvolver nos futuros professores(as): os ideais de uma sociedade democrática; uma visão crítica da realidade sociocultural e educacional brasileira; interação com a comunidade onde irão trabalhar; competência para transmitir e incentivar a aquisição do conhecimento matemático; responsabilidade na assimilação do conhecimento pelos estudantes; senso crítico na seleção e uso de métodos, técnicas e meios auxiliares ao ensino. A autora entende que a competência envolve o domínio do conteúdo e dos instrumentos pedagógicos necessários ao ato de ensinar.

Táboas (1993) critica a deficiência grave na grade curricular dos cursos de formação de professores, onde não existe um núcleo básico, coeso e integrado, a partir do qual os aprofundamentos necessários devem seguir. Ela sugere que as propostas para os cursos, tanto de licenciatura quanto de bacharelado, devem resultar das opiniões de toda a equipe.

Por fim, Táboas (1993) afirma que o curso de formação de professores, em uma instituição educacional, deve propiciar a autonomia intelectual, profissional e a prática da cidadania tanto dos docentes quanto dos futuros professores(as). Ela propõe um currículo centrado no desenvolvimento histórico do número e sua representação, irradiando-se a partir daí para outros temas.

4.3 Terceira Tese selecionada: Ensino da Matemática por atividades: Uma aliança entre o construtivismo e a História da Matemática– Iran Abreu Mendes

A tese de doutorado defendida por Iran Abreu Mendes intitulada “Ensino da Matemática por Atividades: Uma Aliança entre o Construtivismo e a História da Matemática”, tem como objetivo apresentar e discutir uma proposta de geração do conhecimento matemático escolar por meio de uma junção entre o Construtivismo e a História da Matemática, especificamente

no contexto de trigonometria. A pesquisa enfatiza a importância de um currículo que se centralize no desenvolvimento histórico dos conceitos matemáticos e em suas diversas representações.

Na tese defendida em 2001, Mendes propõe uma abordagem metodológica para o ensino da matemática no Ensino Médio, fundamentada na utilização de atividades construtivistas orientadas pela História da Matemática. A questão que orienta sua investigação é: “Como as informações históricas podem contribuir para a construção do conhecimento matemático escolar?” Para respondê-la, o autor desenvolve uma fundamentação teórica que articula princípios do construtivismo com o potencial didático da História da Matemática.

Segundo Mendes (2001), o construtivismo constitui o referencial teórico central para o ensino-aprendizagem da matemática, enquanto a História da Matemática é compreendida como um elemento gerador do conhecimento escolar. Para o autor, a articulação entre esses dois campos “configura um caminho promissor para tornar o ensino mais significativo e motivador”. Na perspectiva construtivista adotada, o conhecimento matemático não é uma verdade acabada, mas uma construção social vinculada a contextos históricos e culturais, em que o processo de aprendizagem é uma produção ativa do sujeito. Mendes destaca o uso intencional e manipulativo da História da Matemática, atribuindo-lhe um papel fundamental: ele atua como um “agente facilitador, motivador e gerador da aprendizagem” (Mendes, 2001).

O autor define as atividades construtivistas de ensino como, “encaminhamento didático dado ao processo construtivista de geração de conhecimento matemático, que provoca a criatividade e o espírito desafiador do aluno para construir suas ideias sobre o que é aprender”. Essa concepção reforça que as atividades devem ultrapassar a mera apresentação de conteúdos prontos, propondo desafios que incentivem o pensamento autônomo, a criação de significados e uma relação ativa com o conhecimento matemático. Nessa perspectiva, o professor é mediador de experiências que valorizam a construção pessoal do saber e o engajamento do aluno no processo de aprendizagem.

A proposta metodológica adotada por Mendes (2001) se apoia no modelo de Clarence Dockweiler (1996), que organiza as atividades em três modos de representação dos conceitos matemáticos: físico/visual, oral e simbólico. Dentro desse modelo, destacam-se as chamadas “atividades históricas”, entendidas como atividades construtivistas articuladas ao conhecimento histórico da matemática, que proporcionam um significado mais profundo ao conteúdo, favorecendo a compreensão conceitual por meio de diferentes formas de representação e da contextualização histórica dos saberes matemáticos.

Mendes (2001) apoia-se em referenciais construtivistas relacionados à produção do conhecimento matemático, articulando-os ao processo histórico de geração, organização e disseminação da matemática. A História da Matemática é utilizada para a formulação de objetivos e procedimentos de ensino-aprendizagem, possibilitando a seleção e aplicação de problemas práticos, curiosos ou recreativos, inseridos nas aulas de forma manipulativa, investigativa e problematizadora. O estudo limita-se, porém, à análise qualitativa dos dados subjetivos coletados durante a intervenção em sala de aula, relacionando-os aos pressupostos teóricos, ainda que haja uma tentativa de quantificação, considerando as condições da pesquisa.

A pesquisa de campo foi realizada em uma escola pública de Natal (RN), com foco no ensino da trigonometria, conteúdo considerado fundamental para o estudo de outras áreas da matemática, como funções, e para disciplinas como a física. A escolha da temática baseou-se em um estudo exploratório prévio (Mendes; Fossa, 1996), que identificou o interesse dos(as) professores(as) em aprofundar o conhecimento da História da Trigonometria e utilizá-la como recurso pedagógico.

O estudo desenvolveu-se em duas fases: a primeira, em 1998, com cinco turmas da 1ª série do ensino médio (154 alunos), na qual o autor atuou em parceria com a professora; a segunda, em 1999, com uma turma menor (44 alunos), sob sua responsabilidade integral, incluindo aulas, atividades extraclasse e orientação de trabalhos. Durante a primeira testagem, houve desafios, como a falta de material para desenho e resistência dos(as) alunos(as) à leitura e discussão dos textos históricos, preferindo as atividades práticas. A professora reconheceu que, apesar da extensão dos textos, as atividades auxiliavam a compreensão dos conceitos trigonométricos.

Ao término do primeiro experimento, Mendes (2001) observou que um grupo significativo de alunos(as) com baixo desempenho em matemática mostrou grande interesse pelas atividades e obteve boas conclusões, indicando o potencial da metodologia para engajar estudantes tradicionalmente desmotivados. Na segunda testagem, o módulo foi reformulado com linguagem mais acessível e inclusão de novos desafios, estruturado em 11 atividades que cobriam temas desde noções básicas de ângulo até o ciclo trigonométrico, abordando também o Teorema de Pitágoras, medição de sombras, relógio de sol e razões trigonométricas derivadas do uso de cordas.

Para a coleta de dados, foram usados questionários sobre o perfil dos(as) alunos(as) e seus conhecimentos prévios, entrevistas, trabalhos em grupo, atividades experimentais e manipulativas, produções para a feira cultural e testes. A análise seguiu uma abordagem

etnográfica, aprofundando o entendimento dos significados construídos pelos estudantes durante o processo.

Os resultados da pesquisa de Mendes (2001) demonstram que a integração entre construtivismo e história da matemática, por meio das atividades propostas, mostrou-se altamente eficaz para o ensino da trigonometria básica. As atividades foram bem recebidas tanto por professores(as) quanto pelos alunos(as), incluindo aqueles com baixo desempenho prévio, que manifestaram maior interesse e conseguiram apreender conceitos de forma significativa, superando o aprendizado mecânico tradicional. A proposta foi validada por sua capacidade de promover uma compreensão mais ampla e relacional do conhecimento matemático, conectando aspectos cotidianos, escolares e científicos da disciplina.

Esse impacto fica evidente nos relatos dos alunos(as), que destacaram a transformação na forma de aprender matemática. Para muitos, as aulas deixaram de ser meramente repetitivas, tornando-se experiências concretas e envolventes. Um estudante expressou essa mudança por meio de uma metáfora marcante: “estudar matemática através das atividades históricas é como se você planta uma fruta e quando você compra ela. A fruta que você planta, você vê ela crescendo e sabe da origem dela. Quando você compra, não. Você compra aquilo, sem saber da origem; não sabe de onde veio, o que se usou para ela ficar daquele jeito. E sabendo a história a gente sabe como ela surgiu, porque ela surgiu e qual o benefício que ela trouxe.” Essa declaração evidencia que a abordagem permitiu compreender não apenas o “como”, mas também o “porquê” da matemática.

Em termos quantitativos, os dados reforçam a efetividade da proposta: na primeira testagem, 67% dos alunos(as) obtiveram desempenho entre regular e excelente; na segunda, 75% alcançaram notas entre 6,0 e 10,0 na avaliação bimestral, com 34% obtendo notas entre 8,0 e 10,0, indicando um desempenho muito bom.

Mendes (2001) conclui que, embora introdutórias, as atividades são fundamentais para a construção das bases do conteúdo, devendo estar “vinculadas aos aspectos cotidiano, escolar e científico da matemática”, e não serem tratadas como meros passatempos. Ele ainda recomenda aprofundar os estudos em História da Matemática para desenvolvimento de material pedagógico próprio, articular essa disciplina com a formação de professores para estimular a criatividade e o espírito investigativo, além de integrar as pesquisas universitárias com a rede de ensino, ampliando os programas e a qualidade da educação matemática.

4.4 Quarta Tese selecionada: Aspectos do Desenvolvimento do Pensamento Geométrico em Algumas Civilizações e Povos e a Formação de Professores – Maria Terezinha Jesus Gaspar

A tese de doutorado defendida por Maria Terezinha de Jesus Gaspar (2003), intitulada “Aspectos do Desenvolvimento do Pensamento Geométrico em Algumas Civilizações e Povos e a Formação de Professores”, investiga a dimensão histórica da geometria em diversas civilizações, visando subsidiar a formação de professores de matemática do Ensino Fundamental e Médio. O estudo vai além da mera exposição histórica, buscando conexões diretas com a prática pedagógica e o desenvolvimento do pensamento geométrico. A motivação da autora decorre de sua experiência docente em cursos de Licenciatura em Matemática e do interesse nas inter-relações entre história e ensino-aprendizagem da matemática, estruturando a pesquisa em torno de duas questões: “Por que incorporar a dimensão histórica em cursos de geometria voltados à formação de professores?” e “Como essa dimensão pode ser utilizada para discutir conhecimentos geométricos e práticas pedagógicas?”.

Gaspar (2003) enfatiza que a formação de professores exige condições que permitam reflexão crítica sobre o ensino-aprendizagem da matemática, alinhando-se aos Parâmetros Curriculares Nacionais, que orientam para o desenvolvimento de conceitos, procedimentos, habilidades de raciocínio, resolução de problemas, comunicação, pensamento crítico e criativo, investigação e análise da matemática e da realidade. Nesse contexto, a História da Matemática é apresentada como recurso pedagógico capaz de enriquecer a prática docente, favorecer a construção de significados mais amplos e mediar estratégias de ensino-aprendizagem. A autora fundamenta sua proposta em estudiosos como John Fauvel (1991), que defende a incorporação de elementos históricos para contextualizar a matemática, e em Miguel (1993), cuja abordagem indireta propõe o estudo histórico-pedagógico temático, reconstituindo tópicos específicos da matemática com fins pedagógicos, evidenciando seu potencial sociocultural e humano e promovendo o desenvolvimento de um “meta-saber” nos futuros professores(as).

A pesquisa de Gaspar (2003) é bibliográfica e se baseia em livros, artigos, dissertações, sites e na experiência da autora como professora de formação docente. Inicialmente, concentra-se na Antiguidade, reconhecendo a origem do conhecimento geométrico, e se expande para Egito, Babilônia, Índia, China, povos indígenas brasileiros e africanos, incorporando estudos de etnomatemática e antropologia. A análise considera métodos explícitos e implícitos de

resolução, evidenciando a diversidade cultural e a influência étnica na construção do conhecimento.

No primeiro capítulo, Gaspar (2003) destaca a relevância de contextualizar historicamente a geometria na formação docente, evidenciando que essa disciplina não deve ser compreendida apenas como parte do patrimônio cultural, mas também como fruto das necessidades humanas em diferentes épocas, relacionadas à construção de abrigos, ao desenvolvimento de ferramentas, às práticas agrícolas e à interpretação da natureza. Ao apresentar a matemática como uma criação humana, em constante diálogo com demandas sociais e culturais, a autora reforça a importância de que os futuros professores(as) reconheçam esse processo histórico, pois ele favorece uma compreensão mais ampla dos conceitos geométricos, além de estimular uma abordagem pedagógica que valorize tanto a dimensão cultural quanto a formativa da matemática.

O segundo capítulo, Gaspar (2003) aborda o contexto sociocultural e histórico do desenvolvimento da geometria, destacando não apenas a Grécia Antiga, mas também outras civilizações cujas contribuições foram fundamentais para a construção desse saber. Ao situar a matemática em diferentes ambientes sociais e culturais, o texto evidencia como os conhecimentos geométricos emergiram em resposta a necessidades práticas e ao mesmo tempo influenciaram o modo de organização das sociedades, revelando a geometria como um patrimônio coletivo e historicamente construído.

No terceiro capítulo, Gaspar (2003) analisa como diferentes civilizações, indianas, chinesas, babilônicas, egípcias, africanas e indígenas brasileiras, compreenderam e trabalharam o círculo e o quadrado, revelando distintos métodos de construção e cálculo de áreas que resultaram em várias aproximações para π . Entre os egípcios, destaca-se a fórmula registrada no *Papiro Rhind*, que implica $\pi \cong 3,16049$, embora o valor $\pi = 3$ também fosse utilizado. Os chineses, inicialmente, empregavam aproximações simples como $\pi = 3$, mas evoluíram para métodos mais rigorosos, como o de Liu Hui, que obteve $\pi \cong 3,14$. Os indianos, nos *Sulbasutras*, propuseram diferentes valores relacionados à construção de altares, variando entre 2,99 e 3,2022, enquanto os babilônios, em tábuas como a YBC7302, também usaram $\pi=3$ e, posteriormente, $\pi = 3,125$. Para Gaspar (2003), reunir essa diversidade de soluções não apenas evidencia o caráter cultural da matemática, mas também oferece um recurso pedagógico valioso: valorizar o conteúdo antes da forma, discutir diferentes tipos de prova e incentivar a investigação histórica como caminho para compreender a natureza do conhecimento geométrico na formação de professores.

No quarto capítulo, Gaspar (2003) analisa a geometria aplicada para resolver problemas práticos e rituais em diferentes civilizações. O estudo do trapézio isósceles na Índia, especialmente em altares como o Vedi, evidencia o método indiano de calcular áreas por decomposição e recomposição da figura em um retângulo, permitindo deduzir a fórmula geral atual. Já em relação à pirâmide e ao tronco de pirâmide, a autora examina os métodos de cálculo de volume empregados na China, Egito e Babilônia, destacando o Problema 14 do Papiro Moscou, que fornece a fórmula correta para o volume do tronco de pirâmide de bases quadradas, $V = \frac{h}{3}(a^2 + aab + b^2)$. As controvérsias históricas sobre como os egípcios obtiveram essa fórmula, por experimentação, analogia ou decomposição, são usadas para discutir a natureza das demonstrações matemáticas e a influência do contexto social e cultural na construção do conhecimento.

No quinto capítulo, Gaspar (2003) utiliza a história para relacionar formas geométricas a artefatos culturais, como a cestaria africana e instrumentos indígenas, e para apresentar exemplos sofisticados de raciocínio matemático pré-moderno. Em particular, destaca o desenvolvimento do cálculo do volume da esfera na China, desde o valor empírico $V = \frac{9}{16}D^3$ registrado no *Jiuzhang suanshu* até a demonstração rigorosa de Zu Geng, que empregou o princípio de Cavalieri séculos antes de seu nome se tornar conhecido. A autora sugere que esse percurso histórico seja explorado pedagogicamente para comparar métodos, valorizar o processo de descoberta e facilitar a compreensão dos(as) alunos(as), propondo a construção de modelos concretos, como sólidos de sabão glicerinado, para visualizar a prova de Zu Geng em sala de aula.

No sexto capítulo, Gaspar (2003) recorre à etnomatemática e à análise de artefatos culturais para abordar o conceito de simetria, frequentemente negligenciado nos textos gerais de História da Matemática. Ela demonstra como a simetria está presente tanto na funcionalidade de objetos, como o banco de subir em palmeira dos Yanomame, quanto na estética de artefatos indígenas e nos desenhos sona africanos. Desenhos indígenas, como o yajé dos Siona, os apás dos Kayabi e os padrões dos Kayapó-Xikrin, juntamente com os desenhos sona dos Tchokwe, são utilizados para estudar as isometrias do plano, incluindo translação, reflexão, rotação e reflexão-deslize. Ao explorar essa riqueza artística brasileira e africana, Gaspar propõe que o ensino das simetrias se inicie a partir de exemplos concretos, permitindo que futuros professores(as) percebam a geometria não apenas como um conhecimento teórico, mas também como um meio estético, promovendo o respeito e a valorização da diversidade cultural.

Gaspar (2003) também dedica-se ao Teorema de Pitágoras, evidenciando sua presença em diversas culturas antigas muito antes da formalização atribuída a Pitágoras. A autora cita, por exemplo, a tábua babilônica Plimpton 322, datada de aproximadamente 1900–1600 a.E.C., que demonstra o uso sistemático do teorema e evidencia conhecimento avançado sobre as relações entre os lados de triângulos retângulos. Além da Babilônia, Gaspar analisa a formulação do teorema nos Sulbasutras indianos e nas demonstrações chinesas do *Chou Pei Suan Ching*, mostrando que a compreensão da relação pitagórica ia além da geometria abstrata, estando ligada a aplicações práticas como medições, construções e cálculos cotidianos. Ao examinar o Teorema de Pitágoras sob uma perspectiva histórica e multicultural, a autora reforça a importância de contextualizar conteúdos matemáticos na formação docente, evidenciando como a História da Matemática pode enriquecer a prática pedagógica, estimular o pensamento crítico e fornecer aos futuros professores(as) ferramentas para compreender a evolução do conhecimento geométrico ao longo do tempo.

Ao longo de toda a tese, Gaspar reforça que a formação de professores deve proporcionar reflexão crítica sobre experiências passadas e presentes, conectar conteúdos matemáticos à realidade dos(as) alunos(as) e às demandas tecnológicas da sociedade, e utilizar a História da Matemática como recurso pedagógico capaz de enriquecer a prática docente, fortalecer a compreensão conceitual e favorecer a resolução de problemas, permitindo aos futuros professores(as) compreender a construção das ideias matemáticas e superar obstáculos no ensino.

4.5 Quinta Tese selecionada: Ensino de Matemática, História da Matemática e Artefatos: Possibilidade de interligar saberes em cursos de formação de professores da Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental – Rosalba Lopes de Oliveira

A tese de doutorado de Rosalba Lopes de Oliveira (2009), intitulada “Ensino da Matemática, História da Matemática e Artefatos: Possibilidade de interligar saberes em curso de formação de professores da Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental”, investiga as potencialidades do uso de História da Matemática, mediada por artefatos históricos, na formação dos professores que atuarão nos primeiros anos da escolarização. A pesquisa não se limita à apresentação de aspectos históricos, mas busca estabelecer vínculos entre o estudo de civilizações e a prática pedagógica, ressaltando o papel dos artefatos como elementos de mediação do conhecimento. A motivação da autora decorre de sua experiência como professora

formadora em cursos de preparação docente e do interesse em compreender como a integração entre História da Matemática e atividades de ensino pode contribuir para ampliar saberes, desenvolver competências e fortalecer a prática reflexiva dos futuros professores.

O objetivo do trabalho consiste em examinar a possibilidade de utilização de artefatos históricos em atividades de ensino, nos cursos de formação de professores da Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental. Para tanto, a autora adota uma abordagem qualitativa, estruturada como um estudo teórico e prático.

A tese evidencia a fragilidade e as dificuldades enfrentadas pelos educadores no trato com os conteúdos matemáticos, muitas vezes considerados difíceis ou inacessíveis. Oliveira (2009) destaca a importância do aperfeiçoamento e da formação continuada desses profissionais, promovendo reflexão sobre a prática docente e ampliando conhecimentos.

A autora sustenta a tese de que a utilização de artefatos históricos, em atividades de ensino, favorece a ampliação de saberes, o desenvolvimento de competências e habilidades essenciais à docência, além de possibilitar a integração entre diferentes áreas do conhecimento. Essa perspectiva contribui para uma concepção de formação em que o professor aprimora não apenas o saber e o saber-fazer, mas também o saber-ser.

O conceito de artefato ocupa um lugar importante na tese de Oliveira (2009). A autora compreende os artefatos como objetos, documentos, monumentos, imagens, fotografias e outros materiais que dão sentido às ações humanas no passado, representando tanto o que foi dito quanto o que foi feito na história. Nesse sentido, os artefatos não se reduzem a meras evidências materiais, mas configuram-se como expressões da atividade humana, portadores de significados sociais e culturais. Além disso, possuem funções distintas: uma primária, associada à sua utilidade prática no contexto em que foram produzidos, e outra secundária, de caráter simbólico, vinculada às interpretações e ressignificações atribuídas a esses elementos ao longo do tempo. Dessa forma, os artefatos constituem recursos pedagógicos relevantes, capazes de aproximar os sujeitos em formação dos processos históricos de construção do conhecimento.

A noção de mediação também é fundamental na proposta da autora, que se apoia nos aportes teóricos de Vygotsky (1991; 1993) e Oliveira (1993). Para esses autores, a relação do ser humano com o mundo não é direta, mas mediada por signos, instrumentos e símbolos que orientam sua atividade. Nesse contexto, os artefatos históricos assumem papel de mediadores, na medida em que armazenam informações, possibilitam a interpretação de fatos históricos e promovem a apropriação do conhecimento. Vygotsky (1991) ressalta que os signos se orientam internamente, voltados ao desenvolvimento das funções psicológicas superiores, enquanto os

instrumentos se orientam externamente, tendo como finalidade o domínio da natureza. Assim, os artefatos, quando utilizados como recursos didáticos, funcionam simultaneamente como instrumentos e signos, articulando dimensões materiais e simbólicas do conhecimento.

Oliveira (2009) apresenta cinco perspectivas que justificam a inserção da História da Matemática no ensino. A primeira refere-se ao seu potencial motivador e lúdico, funcionando como fonte de motivação e recreação. A segunda relaciona-se aos objetivos formativos, ao evidenciar a Matemática como uma criação humana, resultado de necessidades concretas e processos culturais. A terceira diz respeito à significação e à compreensão, uma vez que a dimensão histórica contribui para elucidar conceitos e teorias. A quarta perspectiva destaca a promoção de atitudes e valores, ao tornar visível o esforço dos matemáticos no processo de produção do conhecimento. Por fim, a quinta perspectiva aborda a História como elemento integrador, capaz de promover o diálogo interdisciplinar e de superar a fragmentação do saber.

Nesse sentido, a autora adota a abordagem qualitativa de pesquisa e estrutura o trabalho com base na perspectiva da atividade de ensino mediada por artefatos históricos. Os artefatos são entendidos como objetos, documentos, monumentos, imagens e outros registros que expressam as ações humanas no passado e permitem reconstruir práticas, conhecimentos e culturas. Já a atividade de ensino é concebida como um instrumento criativo, sequencial e bem estruturado, que favorece a participação ativa do estudante na construção do conhecimento. Essas atividades contemplam três dimensões representacionais: a física (materiais manipulativos), a oral (discussões) e a simbólica (registros escritos), visando superar a fragmentação entre áreas do saber.

As atividades foram planejadas para a disciplina Matemática I do Curso Normal Superior do Instituto de Educação Superior Presidente Kennedy (IFESP), no eixo de estudo dos Sistemas de Numeração, contemplando cinco civilizações: egípcia, babilônica, maia, romana e indo-arábica. A exploração dos artefatos buscou contextualizar sua origem, localização, materialidade e significado histórico, de modo a favorecer a integração entre diferentes áreas.

Na civilização egípcia, as propostas incluíram o estudo do sistema de numeração e de aspectos culturais por meio do *Papiro de Rhind*, da *Cabeça de Clava do Faraó Narmer* e do *Olho de Hórus*. As atividades incentivam os(as) alunos(as) a agir como arqueólogos, pesquisando a história e a simbologia dos artefatos, resolvendo problemas matemáticos registrados no papiro e explorando interconexões entre matemática, arte, estudos sociais e língua portuguesa.

Na civilização babilônica, utilizaram-se réplicas de *tabletes mesopotâmicos* e o *Estandarte de Ur*, permitindo investigar a escrita cuneiforme, o princípio do valor posicional, a construção de tabuadas e a relação com a produção cultural.

Na civilização maia, o foco foi o sistema numérico e sua articulação com a astronomia e a arquitetura. O *Códice de Dresden*, o *Calendário Maia* e a *Pirâmide de Kukulcán* foram explorados, estimulando a pesquisa, a análise simbólica e a criação de réplicas, bem como a reflexão sobre o papel da matemática em construções arquitetônicas e em sistemas de medição do tempo.

Na civilização romana, as atividades abordaram o sistema de numeração e os instrumentos de cálculo prático, com destaque para o *ábaco de bolso*. Além da análise histórica e estrutural do sistema, os(as) alunos(as) foram convidados a criar réplicas, realizar operações e elaborar um “jornal romano” que integrasse conhecimentos sobre sociedade, economia, arquitetura e matemática.

Por fim, na civilização Indo-Arábica, o estudo concentrou-se no Sistema de Numeração Decimal (SND), abordando sua estrutura, origem e fundamentos, como o valor posicional e a diferença entre valor absoluto e relativo. Por meio de exposição dialogada e análise de gravuras históricas, como a *Margarita Philosophica*, discutiram-se a transição dos métodos de cálculo, a disputa entre “abacistas” e “algoristas” e a aceitação dos algarismos indo-arábicos. O módulo foi finalizado com uma atividade síntese que exigiu a aplicação e a justificativa das propriedades do sistema decimal.

Os resultados da pesquisa confirmaram a pertinência da proposta. Oliveira (2009) observa que o uso de artefatos históricos ampliou o conhecimento e a motivação dos estudantes, despertando curiosidade e interesse pela pesquisa, além de proporcionar uma vivência simbólica de momentos próprios de antigas civilizações. A integração da História da Matemática com outras áreas favoreceu a compreensão dos conteúdos e ajudou a superar a visão reducionista da disciplina como mera manipulação de números.

Outro aspecto relevante foi o desenvolvimento de competências como criatividade, raciocínio lógico e busca de alternativas metodológicas. A incorporação dos artefatos promoveu mudanças na concepção dos(as) alunos(as) sobre o ensino da Matemática, ressaltando a importância da participação ativa na construção do conhecimento. Ainda assim, a autora reconhece limitações, como a dificuldade de acesso a fontes adequadas, lacunas na formação do professor formador e o tempo reduzido para planejamento.

Em síntese, o trabalho de Oliveira (2009) cumpre seu objetivo de apresentar possibilidades metodológicas diferenciadas para a formação de professores polivalentes. Ao articular História da Matemática, artefatos históricos e atividades interdisciplinares, a pesquisa oferece caminhos para enriquecer a prática pedagógica, promovendo um ensino mais crítico, criativo e integrado.

4.6 Sexta Tese selecionada: Possibilidades de exploração da História da Ciências na formação do professor de Matemática: Mobilizando saberes a partir da obra de Nicolau Copérnico de Revolutionibus Orbium Coelestium – Maria José de Freitas Mendes

A tese de doutorado de Maria José de Freitas Mendes (2010), intitulada “Possibilidades de exploração da história da ciência na formação do professor de matemática: Mobilizando saberes a partir da obra de Nicolau Copérnico De Revolutionibus Orbium Coelestium”, tem como objetivo analisar as implicações que o conhecimento da obra de Copérnico pode trazer para a melhoria da formação do professor de Matemática. A autora busca demonstrar empiricamente como a História da Ciência, concebida como uma fonte de saberes docentes, pode contribuir para superar lacunas da formação inicial e validar caminhos que conduzam a uma compreensão mais ampla dos conhecimentos necessários à prática pedagógica.

Para sustentar essa proposta, Mendes (2010) estrutura seu referencial teórico na interseção entre a História da Ciência e da Matemática e a teoria dos saberes docentes, com base em autores como Gauthier, Shulman e Imbernón. A autora argumenta que a imersão na gênese histórica de um conceito é essencial para evidenciar os obstáculos epistemológicos enfrentados em sua construção, permitindo ao futuro professor compreender a evolução de seus significados e representações. Defende, ainda, que uma formação docente robusta deve ser orientada por uma teia de saberes interligados, organizados em quatro dimensões: a matemática, que ultrapassa o domínio do conteúdo para abarcar seus fundamentos conceituais e procedimentais; a psicopedagógica, que envolve os conhecimentos sobre ensino, aprendizagem e o contexto sociocultural dos(as) alunos(as); a da diversidade cultural, que inclui a ampliação da cultura geral e o entendimento das diretrizes educacionais; e a prática, referente aos saberes construídos pela experiência e pelas relações escolares. Nesse esquema, a obra de Copérnico é apresentada como um catalisador capaz de integrar e mobilizar essas diferentes dimensões formativas.

A pesquisa, de abordagem qualitativa e caráter interventivo, concretizou-se por meio de observação participante e do desenvolvimento de atividades didáticas centradas na reconstrução da tabela de senos presente no *Livro I* da obra *De Revolutionibus Orbium Coelestium*. Mendes (2010) explica que as intervenções ocorreram em três “ensaios” com níveis crescentes de complexidade, realizados com licenciandos em Matemática da UFRN: o primeiro, um minicurso de quatro horas, abordou os passos iniciais da construção trigonométrica; o segundo, desenvolvido em uma disciplina de *Tópicos de História da Matemática*, explorou construções geométricas com régua e compasso, como a divisão da circunferência em cinco e dez partes, além da transição histórica “das cordas aos senos”; e o terceiro, mais completo, foi implementado na disciplina de *Didática da Matemática*, com oito atividades destinadas a reproduzir integralmente o processo construtivo da tabela copernicana.

O ponto de partida da aplicação prática foi um problema provocador — “Qual o seno de 1° ?” — utilizado para despertar a curiosidade dos licenciandos antes da imersão histórica. Mendes (2010) relata que os estudantes foram conduzidos a reconstruir, passo a passo, o método de Copérnico, articulando a técnica e a teoria em um processo que une o saber fazer à compreensão conceitual que o sustenta. As atividades retomaram procedimentos clássicos da geometria euclidiana, como a divisão da circunferência e a inscrição de polígonos regulares de três, quatro, cinco, seis e dez lados. A autora observa que, embora alguns procedimentos fossem conhecidos, suas justificativas teóricas frequentemente não eram dominadas, revelando uma lacuna formativa na qual o conhecimento procedimental se encontrava desvinculado de sua base lógica.

À medida que a complexidade das tarefas aumentava, novos conceitos eram introduzidos e explorados. Mendes (2010) explica que, para a construção do pentágono e do decágono, tornou-se imprescindível discutir noções de segmento áureo, número de ouro e média e extrema razão, temas com os quais os licenciandos não tinham familiaridade. A experiência evidenciou uma dissociação recorrente entre o domínio das fórmulas e a compreensão de seus fundamentos conceituais: dos(as) alunos(as) sabiam aplicar relações métricas no triângulo retângulo, mas desconheciam o significado da média geométrica que as originava. Essa constatação reforçou a importância de articular o procedimento à sua justificativa teórica, promovendo uma aprendizagem mais profunda. A exploração da obra também levou ao estudo do Teorema de Ptolomeu, até então desconhecido pelos participantes, mas essencial para compreender como Copérnico calculou as cordas da soma e da diferença de arcos — etapa crucial na elaboração da tabela de senos.

A análise dos resultados demonstrou que a experiência respondeu positivamente à questão central da pesquisa, promovendo o desenvolvimento dos saberes docentes nas quatro dimensões propostas. Na dimensão matemática, os licenciandos superaram uma visão fragmentada do conhecimento, passando a estabelecer relações entre os elementos geométricos — como afirmou um dos participantes: *“Agora posso dizer com toda a certeza que sou capaz de estabelecer relações entre os elementos geométricos.”* Mendes (2010) destaca que a abordagem histórica possibilitou a conexão entre Geometria, Trigonometria e Aritmética, conferindo sentido a conceitos anteriormente tratados de modo isolado. Na dimensão psicopedagógica, a História da Ciência mostrou-se um recurso didático-metodológico eficaz, ampliando o repertório dos futuros professores(as) e estimulando a autonomia crítica em suas escolhas, como indicado pelos relatos sobre o desejo de aplicar a abordagem histórica em suas futuras aulas para torná-las mais interessantes e significativas.

A dimensão da diversidade cultural foi contemplada pela ampliação da cultura geral dos participantes, que passaram a compreender a Matemática em diálogo com a Astronomia, a História e a Geografia, reconhecendo seu papel na formação do cidadão e na compreensão do desenvolvimento científico e social. Já a dimensão prática foi consolidada pelas reflexões e experiências acumuladas pelos licenciandos durante a vivência metodológica, resultando em aprendizagens significativas para sua futura atuação docente. Mendes (2010) observa que a abordagem histórica não apenas tornou o conteúdo mais acessível e contextualizado, mas também transformou a relação dos participantes com a própria Matemática, revelando-a como uma ciência dinâmica, construída historicamente e em constante evolução.

Assim, a autora conclui que o mergulho na obra clássica de Copérnico contribui de modo expressivo para a formação do professor de Matemática, tanto no aspecto profissional quanto no pessoal. Mendes (2010) reafirma que o engajamento com a História da Ciência representa um caminho formativo potente, capaz de ampliar a compreensão epistemológica, integrar saberes e promover o desenvolvimento de atitudes, habilidades e competências essenciais não apenas para ensinar, mas para “saber ser” professor.

4.7 Sétima Tese selecionada: Ateliês de História e Pedagogia da Matemática: Contribuições para a Formação de Professores que ensinam Matemática nos Anos Iniciais – Lúcia Helena Bezerra Ferreira

A tese de doutorado de Lúcia Helena Bezerra Ferreira (2011), intitulada “*Ateliês de História e Pedagogia da Matemática: Contribuições para a Formação de Professores que Ensinam Matemática nos Anos Iniciais*”, defendida em 2011, tem como objetivo central investigar as contribuições de uma proposta formativa estruturada em ateliês de História e Pedagogia da Matemática. A pesquisa busca demonstrar empiricamente como a História da Matemática, concebida como um recurso mediador didático e conceitual, pode superar lacunas na formação docente e, a partir dessa experiência, propor um modelo de intervenção voltado à formação continuada de professores da rede pública de Teresina (PI).

A pesquisa adota uma abordagem qualitativa, do tipo pesquisa-ação, o que possibilitou não apenas um diagnóstico da realidade, mas também uma intervenção direta no contexto investigado. O percurso foi estruturado em duas etapas principais: uma fase exploratória inicial, na qual foram aplicados questionários a noventa e oito professores(as) da rede municipal de Teresina-PI, buscando mapear o perfil docente, suas concepções sobre o ensino da Matemática, as dificuldades enfrentadas e o conhecimento prévio sobre a História da Matemática; e uma fase de intervenção formativa, composta por cinco ateliês de História e Pedagogia da Matemática, com duração de 20 horas cada, totalizando 180 horas de formação. Esses ateliês envolveram uma equipe colaborativa com licenciandas de Pedagogia e Matemática da UFPI e professores(as) já atuantes na rede pública. O objetivo central foi analisar de que forma esses ateliês poderiam contribuir para o aperfeiçoamento da prática docente, especialmente ao integrar a História da Matemática como mediadora didática e conceitual.

Ferreira (2011) fundamenta teoricamente sua proposta ao conceber a História da Matemática não apenas como um elemento de motivação, mas como um mediador do processo de ensino e aprendizagem. A autora distingue duas dimensões interdependentes dessa mediação: a conceitual, relacionada à compreensão das origens e transformações dos conceitos matemáticos, e a didática, que diz respeito às formas de ensinar e aos modos de transpor o conhecimento histórico em práticas pedagógicas investigativas. Assim, a História da Matemática permite ao professor compreender a matemática como uma construção humana, forjada para responder a necessidades concretas de diferentes culturas e momentos históricos, o que contribui para superar as chamadas “fraturas epistemológicas” presentes na formação dos docentes.

Os ateliês formativos descritos na tese constituem a principal força empírica do trabalho, revelando como a articulação entre teoria e prática pode ressignificar a formação docente.

Neles, Ferreira (2011) organiza as atividades em três grandes blocos temáticos, cada um voltado à integração entre História da Matemática, construção conceitual e mediação didática.

O primeiro bloco, denominado “Explorando Materiais Concretos nas Operações Aritméticas”, conduziu os participantes a uma imersão na história dos dispositivos de cálculo, promovendo a compreensão da gênese de ideias fundamentais da aritmética. Ferreira (2011) explica que a atividade central consistiu em uma pesquisa histórica seguida da confecção e manipulação de diversos tipos de ábacos, com o intuito de compreender sua função pedagógica na consolidação de conceitos e no desenvolvimento do raciocínio lógico dos estudantes. Foram explorados modelos que vão do ábaco mesopotâmico às versões egípcia, grega, romana, chinesa (*Suanpan*), japonesa (*Soroban*) e russa, possibilitando aos professores(as) compreender, pela prática, a importância desses instrumentos na internalização do valor posicional dos algarismos. A vivência foi ampliada com a construção de uma “máquina de calcular manual”, inspirada nos princípios do ábaco, que permitiu investigar os mecanismos cognitivos envolvidos na efetivação dos algoritmos das quatro operações. Essa experiência sintetizou a proposta de uma aprendizagem significativa, na qual a manipulação concreta e a contextualização histórica se entrelaçam como mediadoras do pensamento matemático.

O segundo bloco, “Métodos Históricos de Multiplicação”, foi concebido para desmistificar a matemática como uma ciência fixa e definitiva, revelando sua diversidade histórica e cultural. Ferreira (2011) destaca que essa etapa permitiu aos participantes vivenciar diferentes algoritmos de multiplicação e compreender as múltiplas soluções que povos de distintas épocas criaram para o mesmo problema matemático. Foram estudados e praticados o método egípcio, baseado em duplicações sucessivas e na propriedade distributiva; o método russo, uma variação do egípcio; o método chinês com linhas, que representa visualmente o processo multiplicativo por meio do cruzamento de linhas organizadas em ordens decimais; e o método de Gelosia (ou árabe), que utiliza tábuas quadriculadas para facilitar os cálculos. Também foram exploradas as Barras de Napier, dispositivo que simplifica a multiplicação ao eliminar a necessidade de memorização da tabuada, e as Barras de Genaille-Lucas, uma evolução das de Napier, que permite a obtenção direta do resultado pela simples observação das barras, sem necessidade de adições intermediárias. Essa imersão evidenciou que os algoritmos matemáticos não são meras técnicas arbitrárias, mas criações humanas, resultado de processos culturais e intelectuais desenvolvidos ao longo dos séculos.

O terceiro bloco, “Métodos Históricos de Raciocínio Lógico”, concentrou-se no desenvolvimento do pensamento lógico-matemático e da intuição geométrica por meio de jogos

e artefatos históricos, reafirmando a dimensão lúdica e investigativa da formação. Ferreira (2011) observa que o objetivo dessa etapa foi estimular processos ativos de construção do conhecimento, favorecendo o raciocínio, a criatividade e a resolução de problemas. Entre as atividades, destacou-se o *Tangran*, quebra-cabeça chinês de sete peças utilizado para o reconhecimento de figuras geométricas planas, triângulos, quadrado e paralelogramo, e para o aprimoramento da percepção espacial. Também foi explorada a Torre de Hanói, jogo clássico de origem asiática voltado ao raciocínio lógico, à formulação de estratégias e à identificação de padrões. A sequência foi complementada pelos Quadrados Mágicos, armações numéricas históricas que proporcionaram um contexto lúdico para o exercício das quatro operações fundamentais e a percepção de relações simétricas e numéricas. Essas atividades consolidaram a concepção da matemática como uma criação humana, histórica e cultural, e reafirmaram a ludicidade e a historicidade como eixos formativos essenciais para professores(as) reflexivos e criativos.

Os resultados da pesquisa demonstraram que 77% dos(as) professores(as) participantes eram graduados em Pedagogia e, em sua maioria, nunca haviam cursado História da Matemática, pois essa disciplina não fazia parte da grade curricular de seus cursos. Ainda assim, 73% reconheceram sua importância para a formação docente, destacando o potencial desse conhecimento em oferecer fundamentos conceituais e didáticos mais sólidos. Ao final dos ateliês, os participantes relataram transformações significativas em suas concepções e práticas pedagógicas, descrevendo a experiência como “o início de uma nova maneira de ministrar aulas de Matemática”, mais prazerosa, investigativa e significativa. O contato direto com os artefatos históricos e com o percurso cultural da matemática permitiu-lhes compreender a disciplina como uma criação humana em constante evolução, e não como um corpo estático de regras.

4.8 Oitava Tese selecionada: A construção do conceito de área e procedimentos para sua medida no quinto ano do Ensino Fundamental: Atividades fundamentadas na História da Matemática – Edilene Simões Costa dos Santos

A tese de doutorado de Edilene Simões Costa dos Santos (2014), intitulada “A Construção do Conceito de Área e Procedimentos para Sua Medida no Quinto Ano do Ensino Fundamental: Atividades Fundamentadas na História da Matemática”, tem como objetivo central analisar a aprendizagem do conceito de área por meio de uma proposta pedagógica fundamentada na História da Matemática.

Santos (2014) busca demonstrar empiricamente como a História da Matemática, concebida como instrumento capaz de criar circunstâncias produtoras e sistematizadoras do conceito, pode superar lacunas no ensino de grandezas e medidas e, a partir dessa experiência, validar um modelo de intervenção para o 5º ano do Ensino Fundamental. A autora estrutura seu referencial teórico na premissa de que a História da Matemática deve funcionar como elemento norteador das decisões pedagógicas, proporcionando um pano de fundo que sustenta o processo de construção conceitual.

Nesse sentido, a História da Matemática não é considerada um recurso de mera curiosidade ou motivação superficial, mas uma ferramenta de problematização capaz de promover uma apropriação significativa das ideias matemáticas pelos estudantes. O conhecimento histórico-epistemológico do conceito permite, segundo a autora, compreender os processos de construção do saber e orientar escolhas pedagógicas mais fundamentadas, apoiando-se em um vasto referencial histórico que abrange desde os problemas de divisão de campos no Egito e na Babilônia, passando pelas técnicas de transformação de figuras dos Sulbasutras indianos, até adaptações do clássico Diálogo de Mênon, de Platão, e o uso do Tangram.

A pesquisa apresenta um delineamento qualitativo com abordagem participativa, envolvendo a pesquisadora e duas professoras colaboradoras em duas turmas do 5º ano do Ensino Fundamental, e concretizou-se por meio de uma Sequência de Atividades (SA) concebida a partir do referencial de Douady e Perrin-Glorian. A SA teve como objetivo construir a noção de área como grandeza autônoma, estender sua medida a superfícies não quadrangulares e diferenciar área de comprimento. Santos (2014) descreve que a preparação da SA ocorreu de forma colaborativa, por meio de encontros semanais que permitiram discutir e planejar as intervenções, garantindo que o fundo histórico e o percurso epistemológico para a construção do conceito fossem preservados ao longo dos 23 encontros, assegurando a consistência da experiência pedagógica.

A sequência didática foi estruturada de maneira a conduzir os(as) alunos(as) por uma jornada de redescoberta conceitual, iniciando pelo reconhecimento da área como grandeza perceptível, antes da introdução da medição numérica. As atividades iniciais incentivaram os estudantes a comparar superfícies por sobreposição direta e posteriormente por recorte e colagem, utilizando problemas inspirados na matemática egípcia de demarcação de terras. Nesse estágio, Santos (2014) observa que os(as) alunos(as) mobilizaram um “teorema em ação” intuitivo, no qual a figura de maior área era aquela que “sobra mais área” ou “cobre a outra

figura”, demonstrando uma compreensão qualitativa e visual da grandeza. Esse passo inicial foi decisivo para que os estudantes percebessem a área como um atributo independente da forma específica da figura, preparando-os para atividades mais abstratas e sistematizadas.

Com base nessa percepção, a intervenção progrediu para atividades de decomposição e composição, inspiradas nos Sulbasutras indianos, que transformavam figuras em outras de mesma área. Ao realizarem tarefas como a transformação de um quadrado em triângulo isósceles de mesma área por meio de recortes, os(as) alunos(as) alcançaram a institucionalização do conceito, compreendendo que figuras com formas distintas podem possuir a mesma área. Esta etapa foi crucial para dissociar a área da configuração visual e avançar para a ideia de conservação, fundamental para o entendimento da área como grandeza mensurável. A autora enfatiza que, ao manipularem as peças, os estudantes construíram ativamente essa noção, em contraste com uma aprendizagem passiva.

A transição da comparação qualitativa para a necessidade de medição foi provocada por uma adaptação do Diálogo de Mênon, de Platão, que propõe o problema da duplicação da área de um quadrado. Diante dessa questão, os(as) alunos(as) perceberam, por meio da investigação e do debate, que seus métodos anteriores eram insuficientes e que se fazia necessária a definição de uma unidade de medida. A introdução de um “canudinho” como unidade não convencional permitiu que compreendessem que medir a área significa associar um número a uma unidade de medida. Essa noção foi consolidada no uso do Tangram, em que os(as) alunos(as) perceberam que, embora a área total do quebra-cabeça permanecesse constante, a medida numérica variava conforme a peça escolhida como unidade, levando-os a verbalizar que “a área da figura não muda; a medida da área muda se mudar a peça”.

Nas atividades finais, os conceitos foram refinados por meio do Geoplano, que possibilitou aos alunos(as) investigar a relação entre área e perímetro, concluindo que “a medida da área não depende da medida do perímetro”, superando uma das confusões conceituais mais comuns nessa etapa de escolarização. O Geoplano também favoreceu a exploração de áreas não inteiras e a introdução do centímetro quadrado como unidade convencional. Para ampliar ainda mais a reflexão, Santos (2014) propôs o cálculo de áreas de figuras complexas, inspiradas nos altares indianos em forma de falcão e tartaruga, levando os estudantes a desenvolver estratégias de compensação e aproximação, demonstrando um raciocínio mais abstrato e sofisticado sobre o ato de medir.

A análise dos resultados, embasada na Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud e nos Registros de Representação Semiótica de Duval, revelou um crescimento gradativo na

construção e significação do conceito de área. Ao final da intervenção, os(as) alunos(as) reconheciam a área como grandeza, não a confundiam com superfície ou um simples número, e compreendiam que a decomposição e reconfiguração de figuras conserva a área. Santos (2014) observa que os(as) alunos(as) adquiriram autonomia na discussão e argumentação, bem como segurança para tomar decisões na resolução de problemas, evidenciando uma apropriação genuína do conhecimento.

Dessa forma, a autora conclui que a implementação da sequência de atividades valida a História da Matemática como uma alternativa pedagógica eficaz para a apropriação significativa dos conceitos matemáticos nos anos iniciais. A pesquisa demonstra que a imersão na gênese histórica de um conceito matemático não apenas guia os(as) alunos(as) por um percurso de redescoberta, mas também promove uma aprendizagem mais profunda, autônoma e conceitualmente sólida, mostrando o potencial da História da Matemática para a formação de professores capazes de articular conhecimento histórico, teórico e procedimental em sua prática docente.

4.9 Nona Tese selecionada: A História da Matemática como Metodologia de Ensino: Um Estudo a partir do Tratado sobre o Triângulo Aritmético de Blaise Pascal – Graciana Ferreira Alves Dias

A tese de doutorado de Graciana Ferreira Alves Dias (2014), intitulada “A História da Matemática como Metodologia de Ensino: Um Estudo a partir do Tratado sobre o Triângulo Aritmético de Blaise Pascal”, tem como objetivo investigar a utilização da História da Matemática como instrumento pedagógico, com foco na formação inicial de professores(as). A pesquisa busca responder à seguinte questão: "De que forma o estudo histórico da obra Tratado sobre o Triângulo Aritmético pode facilitar a compreensão dos conceitos matemáticos envolvidos, por parte dos(as) alunos(as) do curso de formação inicial de professores(as)?"

Dias (2014) inicia sua pesquisa destacando uma preocupação recorrente no contexto educacional brasileiro. Embora os Parâmetros Curriculares Nacionais e diversos estudiosos reconheçam o valor da História da Matemática, os(as) professores(as) ainda recebem pouca orientação sobre formas efetivas de integrá-la às práticas de ensino. Como consequência, a história costuma ser apresentada de maneira isolada, restrita a fatos curiosos ou biografias, o que reforça a concepção de uma ciência pronta e acabada. Para superar essa perspectiva, a autora propõe o uso de fontes originais, especialmente a obra de Blaise Pascal, como parte de

uma metodologia ativa que estimula os estudantes a investigar, discutir, sintetizar e reconstruir conceitos matemáticos.

Para fundamentar sua proposta didática, Dias (2014) apoia-se nos pressupostos do construtivismo, defendendo que o conhecimento não é algo recebido de maneira passiva, mas sim construído ativamente pelo próprio sujeito. A autora utiliza as contribuições de Piaget e o Construtivismo Radical de Von Glasersfeld para sustentar que a aprendizagem se dá por meio da experiência e da reflexão. Dias (2014) utiliza, em sua análise, a teoria de Skemp (1976), a partir da qual distingue a compreensão instrumental, relacionada à aplicação de regras, da compreensão relacional, associada ao estabelecimento de relações e justificativas.

Para investigar sua proposta, Dias (2014) desenvolveu um estudo de caso qualitativo em um curso de extensão de 30 horas na Universidade Federal do Rio Grande do Norte, no qual aplicou um módulo de ensino elaborado a partir da tradução do *Traité du Triangle Arithmétique*. A organização das atividades foi cuidadosamente estruturada: o primeiro bloco dedicou-se ao estudo das consequências numéricas do Triângulo Aritmético e o segundo às suas aplicações combinatórias. A escolha da obra de Pascal decorreu de sua riqueza conceitual, que permite explorar relações estruturais profundas, ultrapassando a mera apresentação de fórmulas. As atividades foram concebidas como um guia para que os estudantes “investigue[m], discuta[m], sintetize[m] e reconstrua[m] as noções Matemáticas”.

A divisão do módulo em dois blocos possibilitou conduzir os estudantes de uma exploração inicial, centrada na construção e no funcionamento interno do Triângulo Aritmético, para uma compreensão mais aprofundada de suas propriedades e aplicações. O percurso formativo teve início com atividades voltadas à familiarização com a estrutura do triângulo, seus elementos fundamentais e as dezenove consequências identificadas por Pascal. Esse primeiro bloco, composto por seis atividades, estabeleceu as bases conceituais necessárias para o estudo, no bloco seguinte, das proposições combinatórias.

A Atividade 1, “Explorando o Triângulo Aritmético”, introduziu os estudantes à construção do triângulo conforme apresentada por Pascal. Eles foram orientados a reconstruí-lo, nomear células, identificar fileiras e bases, analisar células recíprocas e compreender a relação entre seus expoentes. Também preencheram o triângulo a partir de um gerador, seguindo a regra segundo a qual cada célula resulta da soma das células que a antecedem nas fileiras perpendicular e paralela.

A Atividade 2, “Consequências Aditivas”, concentrou-se nas quatro primeiras consequências do triângulo, todas de natureza aditiva. A Primeira Consequência afirmava que

as células das primeiras fileiras paralela e perpendicular mantêm o valor do gerador, resultado que os estudantes precisaram compreender e justificar. A Quarta Consequência tratava da soma das células situadas entre essas fileiras, excluindo-as do cálculo.

A Atividade 3, “Consequências Recíprocas e de Progressão”, abordou as Consequências Cinco a Nove. As duas primeiras permitiram explorar o princípio da reciprocidade. As Consequências Sete, Oito e Nove destacaram as relações entre as bases do triângulo e progressões geométricas de razão dois, apresentadas por Pascal como progressões duplicadas.

A Atividade 4, “Consequências Aditiva e Multiplicativa”, estudou a Décima e a Décima Primeira Consequência. A Décima tratava da soma de células contíguas, enquanto a Décima Primeira introduzia as células do dividendo, cujo valor corresponde ao dobro das células que as antecedem. A atividade buscou levar os estudantes a identificar esses padrões e justificá-los formalmente.

A Atividade 5, “Consequência: Proporção e Indução”, dedicou-se à complexa Décima Segunda Consequência, que apresenta, no texto de Pascal, uma das primeiras demonstrações por indução matemática. A autora discutiu detalhadamente essa demonstração, permitindo que os estudantes compreendessem tanto o processo indutivo quanto o conceito de proporção perturbada.

A Atividade 6, “Consequências Proporcionais”, tratou das Consequências 13, 17 e 18, relacionadas a propriedades de proporção. A seleção dessas consequências visou consolidar conhecimentos fundamentais para a transição ao segundo bloco, orientado às aplicações combinatórias.

O segundo bloco foi composto por cinco atividades destinadas a aplicar as propriedades estudadas anteriormente ao campo das combinações. O objetivo foi permitir que os estudantes estabelecessem relações claras entre as Proposições combinatórias apresentadas por Pascal e as Consequências numéricas analisadas no bloco inicial.

A Atividade 1, “Combinações Aditivas”, introduziu os Lemas I a V. O Lema V teve destaque, pois permitiu aos estudantes determinar, por meio da estrutura do triângulo, de quantas maneiras um número menor contribui para a formação de um número maior. Em seguida, analisaram a Proposição I, referente à simetria das combinações, justificada com base na Quinta Consequência, que trata da equivalência entre células recíprocas.

A Atividade 2, “Combinações Multiplicativas e Proporcionais”, abordou as Proposições III e IV. Para a Proposição III, os estudantes identificaram na Décima Primeira Consequência a lei que explica a duplicação dos valores nas células da diagonal principal. A Proposição IV,

relativa às razões entre combinações de números consecutivos, foi analisada a partir da Décima Quarta Consequência.

A Atividade 3, “Combinações Proporcionais”, examinou as Proposições V e VI. A Proposição V, que discute razões entre combinações de dois números consecutivos em um terceiro, foi fundamentada na Décima Segunda Consequência, cuja demonstração por indução exigiu análise aprofundada. A Proposição VI ampliou a discussão e foi sustentada pela Décima Terceira Consequência.

A Atividade 4, “Lema VI”, retomou elementos estruturais essenciais do triângulo, reforçando a leitura geométrica desenvolvida nas atividades anteriores.

A Atividade 5, “Combinações de Progressão”, tratou de relações expressas por progressões numéricas, retomando conceitos do primeiro bloco e consolidando os instrumentos necessários para interpretar as proposições combinatórias presentes no texto de Pascal.

A etapa avaliativa da pesquisa de Dias (2014) foi fundamentada nos critérios de compreensão de Skemp utilizados pela autora, considerando a capacidade dos estudantes de estabelecer relações entre aritmética, álgebra e combinatória. Ao retomar sua questão central, Dias (2014) conclui que o estudo histórico do Tratado favoreceu significativamente a construção de conceitos matemáticos na formação inicial docente.

A análise dos dados indicou que a maioria dos participantes alcançou compreensão fortemente relacional, evidenciada pela capacidade de reconstruir o Triângulo Aritmético a partir de diferentes geradores e de relacionar suas propriedades às proposições combinatórias estudadas. Apenas um participante apresentou compreensão relacional incipiente, o que indica a necessidade de experiências adicionais que ampliem seu repertório conceitual.

Nas considerações finais, Dias (2014) argumenta que atividades históricas baseadas em fontes originais constituem uma metodologia eficaz para promover o raciocínio relacional. Além do domínio conceitual, destaca o impacto formativo sobre a identidade profissional dos licenciandos, que manifestaram interesse em utilizar o material de Pascal em futuras práticas docentes, especialmente na introdução do conceito de combinações.

O percurso formativo vivenciado pelos estudantes pode ser metaforicamente comparado ao trabalho de um arqueólogo. Em vez de se limitarem a uma leitura passiva, típica de livros didáticos, os(as) alunos(as) foram conduzidos ao “sítio histórico” da produção matemática, estabelecendo contato direto com a fonte original. Munidos das atividades investigativas, que funcionaram como instrumentos de escavação conceitual, puderam reconstruir, em seu próprio

pensamento, não apenas o produto matemático finalizado, mas também sua gênese, seus métodos e os fundamentos que sustentam sua estrutura.

4.10 Décima Tese selecionada: Uma abordagem para a (re)construção do conceito de número real por estudantes da primeira série do ensino médio – Gerson Geraldo Chaves

A tese de doutorado de Gerson Geraldo Chaves (2018), intitulada “Uma abordagem para a (re)construção do conceito de número real por estudantes da primeira série do ensino médio”, tem como objetivo investigar se uma intervenção pedagógica baseada na História da Matemática pode auxiliar na superação de dificuldades conceituais relacionadas aos números reais. O trabalho busca responder às seguintes questões "Quais elementos da imagem de conceito de número real foram evocados antes e depois de uma intervenção sobre o tema Números Reais, por um grupo de alunos(as) da 1ª série do Ensino Médio? [e] Quais fatores de conflito potencial, relacionados aos números reais, foram evidenciados nas respostas desses estudantes antes e depois da intervenção?

No início de seu texto, Chaves (2018) discute o cenário em que o estudo se insere e deixa evidente que os problemas dos(as) alunos(as) com os números reais vão além de simples “erros de conteúdo”. Para ele, há uma compreensão superficial e frágil sobre o tema, muitas vezes reforçada por práticas escolares que apresentam o conteúdo de forma repetitiva e circular. Os estudantes, segundo sua análise, tendem a usar ideias dos inteiros para pensar os reais, estendendo propriedades que não se aplicam a esse conjunto. Esse tipo de dificuldade evidencia que as imagens de conceito construídas em sala são pouco profundas, o que reforça a necessidade de abordagens diferentes.

Quando apresenta os capítulos de desenvolvimento, Chaves (2018) dedica especial atenção à elaboração dos quadrinhos utilizados como instrumento pedagógico. Ele explica como os quadrinhos foram roteirizados para representar episódios históricos que tematizam a construção gradual do conceito de número real, destacando momentos de dúvida, impasses teóricos e tentativas de resolução que caracterizaram a evolução do tema. O processo de produção envolveu selecionar episódios historicamente significativos e traduzi-los para a linguagem visual, preservando a tensão conceitual que marca a gênese do conceito. A estrutura dos quadrinhos foi planejada não apenas para transmitir informações, mas para suscitar estranhamento, provocar questionamentos e instigar os estudantes a pensar sobre a lógica

interna da Matemática. O autor detalha, ainda, que cada quadro foi criado com a intenção de abordar um aspecto diferente da problemática histórica dos números reais, de modo a guiar gradualmente os estudantes a reconhecerem a complexidade do conceito e a revisarem suas concepções anteriores.

A aplicação da intervenção é descrita por Chaves (2018) com um grau significativo de detalhamento, revelando o cuidado metodológico assumido ao longo da proposta. Os estudantes inicialmente responderam a um questionário diagnóstico, cujas respostas permitiram identificar concepções prévias e antecipar possíveis conflitos conceituais. Em seguida, iniciou-se a leitura orientada dos quadrinhos, realizada em momentos acompanhados de pausas estratégicas para discussão coletiva. Essas interrupções tinham o papel de mobilizar os estudantes, incentivando-os a verbalizar interpretações, dúvidas e hipóteses, o que possibilitou ao professor observar como suas concepções emergiam e se transformavam. Chaves (2018) destaca que muitos conflitos apareceram durante esse processo, indicando que os quadrinhos funcionaram como disparadores de reflexão e reorganização do pensamento.

As falas dos estudantes registradas ao longo da intervenção constituem elementos importantes para a análise realizada por Chaves (2018). O autor evidencia como certos comentários espontâneos revelavam o momento em que o conflito conceitual aparecia de maneira explícita, como no caso do aluno Yago, que afirmou: “ah! Professor, você me confunde”. Essa fala, longe de ser vista como uma simples dificuldade, foi interpretada pelo autor como marco relevante do processo de aprendizagem, uma vez que indicava que o aluno estava se confrontando com ideias novas que desestabilizavam concepções anteriores. Para Chaves (2018), essa confusão produtiva é um indício importante do movimento de reconstrução conceitual, pois evidencia que o estudante está transitando entre representações e tentando reorganizar sua imagem do conceito de número real.

Nos capítulos dedicados à análise, o autor compara as respostas dadas pelos estudantes antes e depois da intervenção, identificando mudanças importantes tanto na amplitude quanto na profundidade das ideias que eles associavam ao conceito de número real. Antes da leitura dos quadrinhos, muitas respostas se limitavam a exemplos e definições operacionais, como “números com vírgula”, “números que não são fração” ou outras generalizações simplificadas, sem apoio conceitual mais sólido. Chaves (2018) aponta que essa superficialidade é comum no contexto escolar, resultado de práticas que valorizam procedimentos e classificações, mas deixam de lado o sentido histórico e estrutural dos conceitos matemáticos.

Depois da intervenção, porém, o cenário muda de forma perceptível. As respostas dos estudantes passam a mencionar aspectos mais centrais do conjunto dos números reais, como a ideia de continuidade, a noção de que sempre existem infinitos números entre dois quaisquer e a compreensão de que esse conjunto surgiu historicamente para resolver problemas que não podiam ser solucionados apenas com os racionais. Além disso, vários alunos(as) demonstraram maior atenção à variedade de formas de representar números e aos limites de certas práticas escolares que reduzem os reais apenas à escrita decimal.

Chaves (2018) destaca que essas mudanças não aconteceram de maneira rápida ou linear; foram se construindo à medida que os estudantes confrontavam suas ideias iniciais com os novos sentidos apresentados nos quadrinhos. O autor ressalta que a abordagem histórica contribui para formar uma postura mais madura diante do conhecimento matemático, pois ajuda os(as) alunos(as) a perceberem que a Matemática é resultado de debates, impasses e construções humanas, e não um conjunto fixo de regras prontas. Nesse processo, os quadrinhos não funcionaram apenas como um recurso de interesse, mas como mediadores capazes de provocar questionamentos, contextualizar a origem dos conceitos e favorecer uma apropriação mais crítica por parte dos estudantes.

Desse modo, a tese de Chaves (2018) contribui de forma significativa para o campo da Educação Matemática ao demonstrar que propostas didáticas fundamentadas na História da Matemática, especialmente quando articuladas a linguagens visuais e narrativas, podem promover um ambiente propício à reconstrução conceitual, à identificação de conflitos potenciais e ao desenvolvimento de uma relação mais reflexiva com os objetos matemáticos. Sua pesquisa evidencia que compreender um conceito matemático envolve revisitar suas origens, problematizar suas representações e enfrentar os conflitos que emergem no processo de aprendizagem, e que a História da Matemática constitui um instrumento eficaz para mediar essa trajetória.

4.11 Décima Primeira Tese selecionada: A articulação de saberes geométricos com trigonométricos por meio da fabricação da balhastilha de Figueiredo (1603) para a construção de uma interface – Antonia Naiara de Sousa Batista

A tese de doutorado de Antonia Naiara de Sousa Batista, intitulada A articulação de saberes geométricos com trigonométricos por meio da fabricação da balhastilha de Figueiredo (1603) para a construção de uma interface, insere-se no campo da formação de professores de

Matemática e da História da Matemática no ensino. O trabalho apresenta uma proposta de articulação entre conteúdos geométricos e trigonométricos a partir da reconstrução de um instrumento náutico do século XVII, utilizado como elemento mediador no desenvolvimento de atividades formativas. O objetivo central da pesquisa consiste em analisar os processos de articulação desses saberes matemáticos manifestados por licenciandos e por um licenciado em Matemática durante as etapas de fabricação da balhestilha. A investigação busca compreender como essa articulação se estabelece por meio do estudo de um texto histórico original associado à manipulação do instrumento físico, fundamentando-se nos pressupostos da Teoria da Objetivação (TO).

Batista (2023) fundamenta sua pesquisa na construção de uma interface entre a História da Matemática e o ensino, recorrendo à proposta de Saito e Dias (2013). A autora compreende essa interface como um conjunto de ações e produções voltadas à reflexão sobre a constituição histórica do conhecimento matemático e sua relação com o ensino. Batista (2023) compreende essa interface como um conjunto de ações e produções voltadas à reflexão sobre a constituição histórica do conhecimento matemático, utilizado como base para a organização de atividades didáticas que articulam esses dois campos. Essa interface não se configura como um objeto material, mas como um espaço teórico de interlocução, no qual são atribuídos significados aos saberes matemáticos em contextos de ensino.

Para o desenvolvimento dessa proposta, Batista (2023) define dois movimentos analíticos. O primeiro refere-se ao estudo do contexto de produção do conhecimento, considerando os aspectos históricos, sociais e culturais que sustentaram a elaboração do saber no período investigado. O segundo movimento diz respeito à dinâmica do pensamento envolvida na constituição do conceito matemático, buscando compreender como esse objeto se apresentava historicamente, de modo a estabelecer relações com o ensino contemporâneo e evitar interpretações anacrônicas.

A principal fonte histórica utilizada na pesquisa é o tratado *Chronographia, Reportorio dos Tempos...*, publicado em 1603 pelo cosmógrafo-mor Manoel de Figueiredo. O trabalho fundamenta-se no conceito de textos originais, entendidos como excertos de documentos primários selecionados para fins pedagógicos. Nessa perspectiva, a balhestilha é analisada como um artefato de mediação, por materializar técnicas e conhecimentos práticos característicos do século XVII.

Considerando que a interface entre história e ensino se constitui como uma construção teórica, sem uma metodologia de aplicação direta, Batista (2023) articula essa proposta com a

Teoria da Objetivação, desenvolvida por Luis Radford. Essa articulação permite analisar o trabalho coletivo entre professor e estudantes, observando de que modo o uso de textos e instrumentos históricos cria condições didáticas para o reconhecimento de saberes matemáticos que, nos currículos tradicionais, costumam ser apresentados de forma fragmentada.

A proposta pedagógica desenvolvida na tese fundamenta-se na Teoria da Objetivação, que compreende a aprendizagem como um processo social de constituição do sujeito. A atividade central da pesquisa, intitulada A articulação de saberes matemáticos por meio da balhestilha de Figueiredo (1603), foi organizada em dez tarefas distribuídas em quatro módulos. Essas atividades foram aplicadas a um grupo de licenciandos e a um licenciado em Matemática durante um curso formativo de 40 horas, realizado no Laboratório de Matemática e Ensino (LabMatEn) da Universidade Estadual do Ceará (UECE).

Os Módulos 1 e 2, correspondentes às Tarefas 1 e 2, tiveram como objetivo situar os participantes no contexto científico e cultural do século XVII. Para isso, foi organizada uma sala temática no espaço interno e externo do LabMatEn, que incluiu a exposição de instrumentos náuticos e astronômicos, além de uma representação do sistema geocêntrico. O levantamento dos saberes prévios ocorreu por meio de uma atividade diagnóstica baseada em uma carta fictícia atribuída a Manoel de Figueiredo, à qual os participantes responderam, explicitando suas concepções iniciais sobre geometria e trigonometria. Na sequência, realizou-se a análise do tratado *Chronographia, Repertorio dos Tempos...*, considerando tanto os conceitos matemáticos quanto os aspectos sociais e religiosos presentes no contexto de sua produção.

O Módulo 3, composto pelas Tarefas 3 a 7, concentrou-se no trabalho coletivo relacionado à fabricação da balhestilha. Nesse módulo, o saber é compreendido como uma possibilidade que emerge da atividade humana e se constitui como conhecimento por meio da ação conjunta. Após a identificação dos elementos do instrumento, soalha, virote e graduação, os participantes foram orientados a reconstruir o processo de graduação da balhestilha com base nos saberes matemáticos disponíveis nos séculos XVI e XVII, utilizando instrumentos como compassos e esquadros não milimetrados. A Tarefa 6 constituiu o principal foco de análise da pesquisa, ao investigar o saber trigonométrico presente na relação entre o quarto de círculo, construído a partir da metade da soalha, e o segmento EF, correspondente ao virote. Nessa etapa, os participantes estabeleceram relações entre as marcações físicas do instrumento e representações associadas à tangente no ciclo trigonométrico.

O Módulo 4, correspondente às Tarefas 8 a 10, voltou-se à aplicação prática e à sistematização dos saberes mobilizados. A atividade de campo foi realizada no Observatório Otto de Alencar, onde os grupos utilizaram a balhestilha construída para a determinação da distância entre dois astros, com apoio do aplicativo Star Chart para comparação dos dados obtidos. O módulo foi encerrado com uma discussão coletiva, na qual foram retomados os saberes articulados ao longo das atividades, relacionando o saber histórico ao saber acadêmico.

Para a análise dos processos de articulação dos saberes, Batista (2023) utiliza categorias da Teoria da Objetivação. Entre elas, destacam-se os meios semióticos de objetivação, que envolvem o uso de artefatos, gestos e linguagem; os nós semióticos, compreendidos como momentos em que estudantes e professores(as) mobilizam interpretações matemáticas historicamente constituídas; e a contração semiótica, caracterizada pela síntese e pelo reconhecimento de conceitos matemáticos decorrentes da atividade desenvolvida.

Os resultados da pesquisa são analisados a partir da Tarefa 6, etapa em que os participantes investigaram a graduação da balhestilha. A análise indica que a articulação de saberes ocorre por meio de processos de objetivação mediados pelo uso de ferramentas, pela linguagem e por gestos. O exame das produções do Grupo 2 permitiu identificar etapas distintas nesse processo de articulação entre geometria e trigonometria.

Na mobilização dos meios semióticos de objetivação, os licenciandos recorreram ao desenho da tábua histórica presente no tratado de Figueiredo, ao instrumento em construção e a gestos corporais para expressar intenções matemáticas. Identifica-se um momento de tomada de consciência quando os participantes reconheceram que o segmento EF é tangente ao arco menor, estabelecendo uma relação entre a construção geométrica do instrumento e a razão trigonométrica associada ao ângulo observado.

Os nós semióticos foram identificados em momentos de discussão coletiva, nos quais os participantes reinterpretaram saberes matemáticos. A manipulação da balhestilha permitiu compreender que o virote atua de forma análoga ao eixo da tangente em uma circunferência cujo raio corresponde à metade da soalha, possibilitando tratar o instrumento como um modelo geométrico para a análise trigonométrica.

Os dados também indicam a passagem para uma articulação formalizada dos saberes. Os participantes avançaram de uma compreensão baseada na observação e na manipulação para a formalização algébrica das relações envolvidas, chegando a expressões como $V = K \cdot \cot\left(\frac{\alpha}{2}\right)$. Nessa etapa, foi identificada a proporcionalidade entre a distância marcada

no virote e a tangente ou cotangente do ângulo de visualização, articulando representações geométricas e algébricas.

O processo de contração semiótica foi caracterizado quando os participantes conseguiram explicar como a variação angular, de cinco em cinco graus, presente na tábua histórica, determinava os pontos de marcação no instrumento. Essa síntese evidencia a articulação entre procedimentos históricos de construção e a formalização matemática trabalhada no contexto acadêmico.

Ao final da investigação, a questão de pesquisa proposta por Batista (2023) é respondida ao indicar que saberes geométricos e trigonométricos podem ser articulados quando o estudante, inserido em um trabalho coletivo, mobiliza textos históricos e instrumentos físicos para atribuir significado às razões trigonométricas no triângulo retângulo e na circunferência. A tese sustenta que conteúdos tradicionalmente abordados de forma separada podem ser articulados por meio da fabricação da balhestilha, a partir de tarefas orientadas pelos pressupostos da Teoria da Objetivação.

4.12 Décima Segunda Tese selecionada: O instrumento jacente no plano na transcrição da geometria plana na formação de professores – Francisco Wagner Soares Oliveira

A tese de doutorado de Francisco Wagner Soares Oliveira (2023), intitulada “O instrumento jacente no plano na transição da geometria plana para a espacial na formação de professores”, insere-se no campo da formação de professores de matemática e da interface entre história e ensino de matemática. A pesquisa investiga o uso de instrumentos históricos como mediadores no processo de ensino e aprendizagem da geometria, com ênfase na compreensão conceitual envolvida na transição entre a geometria plana e a geometria espacial.

A investigação parte da constatação de dificuldades recorrentes relacionadas a essa transição, identificadas tanto no contexto da Educação Básica quanto na formação inicial de professores(as). Diante desse cenário, o estudo é orientado pelo problema de compreender de que modo o instrumento jacente no plano pode contribuir para a constituição de ações que favoreçam a atribuição de significados a conceitos geométricos (Oliveira, 2023). Nessa perspectiva, o objetivo geral da tese consiste em investigar a funcionalidade desse instrumento enquanto recurso pedagógico no processo de ressignificação de objetos matemáticos na formação docente, a partir da construção de uma interface entre história e ensino de matemática.

Oliveira (2023) fundamenta sua investigação na proposta de interface entre História da Matemática e ensino apresentada por Saito e Dias (2013). Segundo a interpretação do autor, essa perspectiva diferencia o uso meramente ilustrativo da História da Matemática de uma abordagem em que questões de natureza histórica participam da discussão sobre o ensino. Oliveira (2023) explicita que a articulação entre história e ensino assumida na pesquisa não se orienta por uma utilização instrumental da história no processo educativo, mas pela incorporação de problemáticas de natureza histórica nas discussões sobre a educação matemática. Essa abordagem direciona a análise para a dinâmica de produção do conhecimento matemático, possibilitando compreender a constituição dos conceitos a partir de seus contextos históricos de elaboração, com o intuito de evitar leituras anacrônicas.

No que se refere às fontes históricas, a investigação fundamenta-se na análise documental do tratado: *De arte atque ratione navigandi* (1573), de Pedro Nunes, utilizado para a descrição técnica do instrumento jacente no plano. Segundo Oliveira (2023), o texto apresenta orientações para a partição de uma base circular em 360 graus, disposta paralelamente ao horizonte, sobre a qual é fixado um triângulo retângulo isósceles confeccionado em material rígido. A análise evidencia que o funcionamento do instrumento não se limita à realização de medições, pois envolve a mobilização e a articulação de diferentes conceitos matemáticos. A construção e o uso do aparato requerem conhecimentos relacionados às construções geométricas, à semelhança de triângulos, aos ângulos opostos pelo vértice, bem como às relações de paralelismo e perpendicularidade entre retas e planos (Oliveira, 2023).

Um aspecto central da análise refere-se à constituição de um corpo tetraédrico, com vértices denominados A, E, F e K, formado a partir da incidência dos raios solares sobre o triângulo posicionado perpendicularmente à base circular. Oliveira (2023) indica que a observação desse sólido tridimensional projetado sobre a superfície plana possibilita a análise da geometria espacial em articulação com a geometria plana, configurando uma situação que permite discutir conceitos como semelhança e congruência a partir da interação entre plano e espaço.

Essa articulação entre as dimensões bidimensional e tridimensional fundamenta a discussão acerca de uma inversão epistemológica identificada no século XVI em relação ao ensino contemporâneo. Oliveira (2023) aponta que, no contexto de produção da obra de Pedro Nunes, os elementos da geometria espacial eram priorizados em função de sua relação direta com o espaço físico, enquanto a geometria plana era compreendida como uma representação desse espaço. Ao propor um encaminhamento pedagógico que se inicia na geometria

tridimensional e se desdobra para a bidimensional, o autor apresenta uma organização distinta daquela predominante nos materiais didáticos atuais, nos quais a geometria plana geralmente antecede o estudo da geometria espacial.

Embora a investigação concentre-se predominantemente na análise teórica da interface entre história e ensino de matemática, Oliveira (2023) indica que a utilização de modelos concretos fundamentados em instrumentos históricos possibilita o deslocamento de concepções estabilizadas no ensino da geometria para outras formas de compreensão. Esse deslocamento é compreendido como uma condição para que o estudante de licenciatura possa atribuir novos significados aos objetos matemáticos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem. Nessa perspectiva, os artefatos históricos atuam como elementos mediadores na problematização da relação entre plano e espaço, e não apenas como ilustrações de conteúdos previamente definidos.

A tese sustenta que o contato sistemático com conhecimentos produzidos em contextos históricos específicos contribui para a formação do professor de matemática, ao favorecer a compreensão dos contextos sociais, científicos e epistemológicos nos quais determinados conceitos geométricos foram elaborados. Oliveira (2023) argumenta que essa compreensão permite ao docente analisar criticamente abordagens consolidadas no ensino e reconhecer as escolhas históricas que influenciaram a organização dos conteúdos matemáticos nos currículos contemporâneos.

Ao final da investigação, Oliveira (2023) afirma que o instrumento jacente no plano, em função das problemáticas matemáticas e epistemológicas que o constituem, apresenta possibilidades didáticas relacionadas à articulação entre a geometria plana e a geometria espacial. A análise do instrumento, associada à compreensão de seu funcionamento e de seu contexto histórico de produção, permite discutir a transição entre essas duas dimensões de maneira integrada. Nessa perspectiva, a pesquisa fundamenta uma proposta de ensino na qual o instrumento descrito por Pedro Nunes atua como elemento mediador, possibilitando ao professor estabelecer relações entre a observação da realidade física, a construção geométrica e os processos de abstração matemática envolvidos na formação de conceitos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo, apresentam-se os resultados e as discussões decorrentes da análise comparativa do corpus final, constituído por nove pesquisas que elaboraram e aplicaram sequências didáticas ou propostas de intervenção fundamentadas na História da Matemática. O objetivo é compreender como a dimensão histórica foi mobilizada no ensino, como as propostas foram organizadas e quais aproximações, diferenças e tendências podem ser identificadas no conjunto investigado.

A delimitação do corpus resultou de uma seleção progressiva. A leitura inicial dos títulos e resumos indicou doze trabalhos potencialmente relacionados à elaboração de materiais didáticos, porém após a leitura integral, verificou-se que três deles, “O número e sua história cultural: fundamento necessário na formação do professor” (1993), de Carmen Maria Guacelli Táboas; “Aspectos do desenvolvimento do pensamento geométrico em algumas civilizações e povos e a formação de professores” (2003), de Maria Terezinha Jesus Gaspar; e “O instrumento jacente no plano na transição da geometria plana para a espacial na formação de professores” (2023), de Francisco Wagner Soares de Oliveira, não apresentavam uma sequência didática ou intervenção estruturada nos termos adotados nesta pesquisa. Esses trabalhos foram mantidos no capítulo de caracterização, mas não integraram a análise comparativa desenvolvida a seguir. Essa etapa reforça a insuficiência dos resumos como única fonte para a constituição de um corpus de Estado da Arte.

Para organizar a análise, foram realizados fichamentos e resenhas dos trabalhos e, posteriormente, construída uma matriz analítica com nove campos: autor, ano, elaboração de sequência didática, aplicação da proposta, público-alvo, foco da pesquisa, utilização de fontes originais, procedimentos seguidos na elaboração das atividades e observações. A matriz permitiu reunir informações produzidas em contextos distintos e estabelecer uma base comum para a comparação, sem desconsiderar as particularidades de cada pesquisa.

A análise comparativa das informações organizadas na matriz foi orientada por eixos diretamente relacionados aos objetivos e à questão de pesquisa: caracterização e organização das propostas didáticas; formas de mobilização da História da Matemática; público e níveis de ensino; uso de fontes históricas e recursos; percursos de elaboração; diálogo com documentos curriculares; contextos de aplicação; e resultados relatados pelos autores. Esses eixos não foram utilizados como categorias rígidas de classificação, mas como referências para identificar recorrências, diferenças e particularidades no corpus analisado.

A análise, portanto, não busca hierarquizar as propostas nem determinar um modelo ideal para o uso da História da Matemática. O interesse está em compreender os caminhos construídos pelos autores e as relações estabelecidas entre conhecimento histórico, conteúdo matemático, organização didática e prática de ensino.

5.1 Caracterização das Propostas Didáticas em História da Matemática

O primeiro eixo de análise considerado neste estudo refere-se à organização das propostas didáticas presentes nas nove dissertações selecionadas, tomando como referência as discussões sobre sequência didática, apresentadas anteriormente a partir de Zabala (1998) e Cabral (2015).

A leitura das nove pesquisas mostra que todas apresentam atividades organizadas em etapas, embora os autores utilizem nomenclaturas distintas, como “sequência de atividades”, “sequência didática”, “módulo de ensino”, “unidade de ensino”, “ateliê” e “oficina”. Nesta pesquisa, essas diferentes denominações são analisadas considerando a forma como as atividades foram organizadas, a relação estabelecida entre elas e os objetivos pedagógicos apresentados. Dessa forma, busca-se respeitar a terminologia utilizada em cada pesquisa, sem atribuir aos autores uma denominação que não tenha sido empregada em seus trabalhos.

Nesse contexto, Santos (2014) e Mendes (2010) utilizam explicitamente os termos "sequência de atividades" e "sequência didática". No trabalho de Santos (2014), a estrutura da proposta alinha-se diretamente às etapas descritas por Zabala (1998), ao integrar planejamento, desenvolvimento em sala de aula e análise das produções, o que configura um acompanhamento contínuo da aprendizagem.

De modo semelhante, a pesquisa de Chaves (2018) apresenta um percurso investigativo próximo às fases indicadas por Cabral (2015). O autor inicia com um diagnóstico, seguido por uma intervenção organizada em módulos, e finaliza com a reaplicação do questionário para aferir os avanços conceituais. Esse encadeamento demonstra uma estrutura clara, com etapas bem definidas.

Já Dias (2014) e Mendes (2001) optam pela denominação "módulos de ensino". Dias (2014) estrutura dois módulos compostos por atividades que partem da sondagem de conhecimentos prévios até a avaliação final, enquanto Mendes (2001) concebe um módulo de atividades históricas aplicadas progressivamente. Como destaca Zabala (1998), o termo

"módulo" funciona como sinônimo de sequência didática desde que preserve a progressão das aprendizagens, característica verificada em ambos os trabalhos.

Batista (2023), por sua vez, elabora uma intervenção rigorosa com dez tarefas distribuídas em quatro módulos temáticos. Essa organização evidencia a preocupação com a progressão do conteúdo e a articulação entre as atividades, aspectos centrais na definição de sequência didática de Cabral (2015).

No trabalho de Miguel (1993), a proposta é denominada "unidade de ensino", composta por um conjunto extenso de atividades articuladas sobre números irracionais. Zabala (1998) observa que essa expressão é frequentemente usada para designar sequências didáticas, especialmente quando há coerência interna e intencionalidade pedagógica, elementos presentes na obra do autor.

Por fim, Ferreira (2011) e Oliveira (2009) estruturam suas pesquisas por meio de "ateliês" e "oficinas". Esses formatos envolvem intervenções planejadas que incluem leitura, produção de materiais e discussões coletivas. Tais práticas dialogam com a concepção de Cabral (2015), que entende as oficinas modulares como estratégias capazes de favorecer a compreensão matemática quando organizadas sequencialmente.

5.2 Formas de mobilização da História da Matemática nas propostas analisadas

A comparação das pesquisas evidencia que a História da Matemática assume funções distintas na organização das propostas. Em alguns trabalhos, o conhecimento histórico orienta o percurso das atividades e a maneira pela qual os conteúdos são problematizados; em outros, aparece principalmente por meio de textos, artefatos, instrumentos, imagens ou reconstruções de práticas históricas. Há ainda propostas em que essas formas de mobilização se combinam.

Nos trabalhos de Dias (2014) e Mendes (2001), por exemplo, elementos históricos participam da própria organização do percurso de ensino, orientando a sequência das atividades e a construção dos conceitos. Batista (2023) articula a investigação histórica à Teoria da Objetivação e à fabricação da balhestilha, enquanto Ferreira (2011) organiza ateliês nos quais práticas históricas e produção de materiais integram o processo formativo.

Em Chaves (2018), Oliveira (2009) e Mendes (2010), a dimensão histórica também se materializa em recursos empregados nas atividades, como histórias em quadrinhos (HQ's), artefatos, textos e construções matemáticas. Nesses casos, tais recursos não devem ser compreendidos apenas como ilustrações: eles participam da problematização dos conteúdos e

oferecem condições para discutir modos de produção e representação do conhecimento matemático.

Dessa forma, a análise não sustenta uma separação rígida entre História da Matemática como metodologia e como recurso pedagógico. Essas expressões ajudam a descrever funções predominantes em determinadas propostas, mas os trabalhos mostram sobreposições e articulações entre organização do ensino, fontes históricas e materiais utilizados.

O aspecto mais relevante para este estudo é, portanto, identificar de que maneira a História da Matemática participa da proposta: como elemento que desencadeia problemas, organiza percursos, fornece fontes para investigação, subsidia a construção de instrumentos ou favorece a discussão sobre a produção histórica dos conceitos matemáticos.

5.3 Abrangência das Pesquisas: Público e Níveis de Ensino

A análise das nove dissertações selecionadas possibilita delinear o público-alvo das sequências didáticas e das propostas de intervenção fundamentadas na História da Matemática. De modo geral, observa-se a recorrência de trabalhos que direcionam suas propostas à formação de professores, sustentando a compreensão de que a inserção da História da Matemática no ensino escolar está diretamente relacionada aos processos formativos docentes.

5.3.1 Análise quantitativa do público-alvo

O levantamento do público-alvo direto das sequências didáticas e dos módulos de ensino elaborados nas nove dissertações analisadas permite identificar a distribuição das intervenções segundo os níveis de ensino nos quais foram aplicadas, conforme detalhado na Tabela 1. Do total de pesquisas, cinco (55,5%) tiveram como foco o Ensino Superior, contemplando licenciandos em Matemática, Física ou estudantes dos cursos de Pedagogia e Normal Superior. Duas pesquisas (22,2%) direcionaram suas sequências didáticas ao Ensino Médio, especificamente à primeira série dessa etapa. Outras duas dissertações (22,2%) concentraram-se no Ensino Fundamental, sendo uma aplicada à antiga oitava série do primeiro grau (atual nono ano) e outra à antiga quarta série (atual quinto ano).

Tabela 1 – Distribuição das dissertações analisadas por nível de ensino

Nível de Ensino	Frequência Absoluta (n)	Frequência Relativa (%)
Ensino Superior	5	55,5
Ensino Médio	2	22,2
Ensino Fundamental	2	22,2
Educação de Jovens e Adultos	0	0,0
Total	9	100,0

Fonte: Elaborado pela autora

No que se refere à Educação de Jovens e Adultos (EJA), nenhuma das nove pesquisas analisadas realizou a aplicação direta de sequências didáticas em turmas dessa modalidade. Embora a EJA seja mencionada em alguns referenciais teóricos como um campo que demanda atenção quanto à formação metodológica dos(as) professores(as), não foi identificada, no conjunto analisado, nenhuma intervenção empírica desenvolvida exclusivamente nesse contexto.

5.3.2 Análise qualitativa por público-alvo.

A análise qualitativa das nove dissertações evidencia que a maior parte das propostas se concentra no Ensino Superior, especialmente na formação inicial e continuada de professores(as). Essa tendência está associada à compreensão, explicitada nos próprios trabalhos, de que as práticas pedagógicas na Educação Básica são reflexos diretos dos processos formativos docentes.

Nesse contexto, as investigações de Rosalba de Oliveira (2009) e Lúcia Helena Ferreira (2011) direcionam suas intervenções aos cursos de Pedagogia e Normal Superior. O objetivo principal é oferecer aos futuros professores(as) da Educação Infantil e dos anos iniciais subsídios conceituais e metodológicos. Para isso, a História da Matemática é utilizada por meio de artefatos como papiros egípcios, tábuas babilônicas e ábacos, permitindo a reconstrução dos significados de conceitos numéricos e aritméticos. Tais propostas buscam superar o ensino meramente procedimental, articulando práticas históricas de cálculo e resolução de problemas ao cotidiano escolar.

Já no âmbito das licenciaturas em Matemática e áreas afins, os trabalhos de Maria José Mendes (2010), Graciana Dias (2014) e Antonia Naiara de Sousa Batista (2023) utilizam a História da Matemática como base para atividades propostas. Nessas pesquisas, a leitura de fontes primárias e a reconstrução de instrumentos antigos são estratégias para integrar

conhecimentos que, nos currículos universitários, costumam aparecer de forma separada. Enquanto Mendes (2010) utiliza a obra de Copérnico para discutir como surgiram as tabelas trigonométricas, Dias (2014) recorre ao *Tratado sobre o Triângulo Aritmético* de Pascal para abordar a combinatória, e Batista (2023) propõe a fabricação da balhestilha como meio de articular saberes geométricos e trigonométricos. Em todos os casos, o recurso histórico fundamenta a compreensão das relações internas entre os conceitos.

No Ensino Médio, as intervenções de Iran Mendes (2001) e Gerson Chaves (2018) concentram-se na primeira série, focando na mediação entre os conhecimentos prévios do Ensino Fundamental e a formalização exigida nesta etapa. Mendes (2001) propõe atividades inspiradas em práticas do passado, como a medição de sombras, para introduzir a trigonometria de forma investigativa. Por sua vez, Chaves (2018) utiliza histórias em quadrinhos para problematizar a natureza dos números reais. Ambos os trabalhos usam a história como um caminho para facilitar o entendimento de conceitos abstratos.

Quanto ao Ensino Fundamental, as propostas de Antonio Miguel (1993) e Edilene dos Santos (2014) exemplificam o uso da História da Matemática como suporte para a construção inicial de significados. Miguel (1993) elabora uma unidade voltada aos números irracionais, utilizando contextos históricos para problematizar a constituição desse conceito. Já Santos (2014), no 5º ano, utiliza práticas de medição para consolidar o conceito de área como grandeza, priorizando a conversa e o raciocínio antes da apresentação de fórmulas prontas. Nessas pesquisas, a história assume o caráter de “história-problema”, funcionando como o cenário para a exploração matemática.

No conjunto analisado, a função atribuída à História da Matemática varia conforme o público e os objetivos de cada proposta. No Ensino Fundamental e no Ensino Médio, os trabalhos examinados enfatizam a construção de significados e a problematização de conceitos; no Ensino Superior, predominam propostas vinculadas à formação de professores e à discussão de modos de ensinar conteúdos matemáticos. Essa distribuição evidencia, no corpus, a centralidade atribuída à formação docente, sem permitir afirmar que ela seja condição única ou determinante para a inserção da História da Matemática na Educação Básica.

5.4 Fontes históricas, recursos e percursos de elaboração das propostas

A elaboração das propostas analisadas envolve processos de seleção, adaptação e reorganização de conhecimentos históricos para finalidades de ensino. Em vez de reproduzir

diretamente o conhecimento tal como aparece nas fontes, os autores constroem atividades que relacionam contexto histórico, conteúdo matemático, objetivos formativos e características do público a que se destinam.

As pesquisas mobilizam diferentes tipos de fontes e recursos, entre eles imagens, réplicas de artefatos, documentos de época, traduções e excertos de obras históricas. Oliveira (2009) utiliza materiais relacionados a registros egípcios e instrumentos de cálculo; Mendes (2010) recorre à obra de Copérnico; Dias (2014) trabalha com o Tratado sobre o Triângulo Aritmético de Pascal; e Batista (2023) toma como referência documentos relacionados à balhestilha. O uso dessas fontes é acompanhado por procedimentos de seleção e adaptação destinados a torná-las manejáveis no contexto das atividades propostas.

Também aparece, em várias propostas, um movimento que pode ser descrito como contextualização ou problematização inicial, exploração investigativa e posterior sistematização dos conceitos. Essa aproximação não significa que os trabalhos sigam um único modelo de sequência didática. Trata-se de uma recorrência identificada na comparação, realizada com referenciais, conteúdos, públicos e procedimentos distintos.

Quando se observam os processos de elaboração desses materiais em função dos diferentes níveis de ensino, percebe-se que há diferenças significativas relacionadas ao perfil dos(as) professores(as) e às demandas específicas de cada etapa escolar. No caso dos anos iniciais do Ensino Fundamental, os(as) professores(as), em sua maioria, possuem formação em Pedagogia e atuam de forma polivalente. As pesquisas indicam que muitos desses docentes apresentam inseguranças em relação à matemática, frequentemente associadas a lacunas em sua formação inicial, como discutido por Oliveira (2009) ao analisar processos formativos com professores(as) desse nível de ensino.

Diante disso, a elaboração dos materiais e das propostas formativas tende a priorizar a construção de significados básicos e a superação dessas dificuldades. As atividades assumem um caráter mais concreto e exploratório, com forte presença de oficinas e construção de materiais manipulativos. Trabalhos como os de Ferreira (2011) e Oliveira (2009) mostram o uso de ábacos, instrumentos históricos e outros recursos como forma de tornar os conceitos mais acessíveis e compreensíveis. Além disso, há uma preocupação em integrar a matemática com outras áreas do conhecimento, ampliando as possibilidades de atuação docente.

Já no Ensino Médio e nos anos finais do Ensino Fundamental, o perfil dos(as) professores(as) é diferente, sendo, em geral, profissionais com formação específica em Matemática ou áreas afins. Nesse contexto, o desafio não está na falta de domínio técnico, mas

na forma como esse conhecimento foi construído. Mendes (2001) e Batista (2023) apontam que, muitas vezes, esse ensino ocorre de forma fragmentada e excessivamente formal, o que dificulta uma compreensão mais profunda dos conceitos.

Assim, a elaboração das propostas formativas para esse nível busca promover uma compreensão mais relacional da matemática, rompendo com a ideia de um conhecimento pronto e acabado. As atividades envolvem, com maior frequência, a análise de fontes históricas mais complexas, exigindo leitura, interpretação e tradução para a linguagem matemática contemporânea. Mendes (2010) e Chaves (2018) exemplificam esse movimento ao trabalhar com textos históricos e materiais que provocam reflexões mais aprofundadas sobre os conceitos matemáticos.

Além disso, há um esforço em articular diferentes áreas da matemática, como geometria e trigonometria, evidenciando conexões que, muitas vezes, são ensinadas de forma isolada. Esse tipo de abordagem contribui para que o professor desenvolva uma compreensão mais ampla do conhecimento matemático, refletindo diretamente em sua prática docente.

Em síntese, os processos de elaboração revelam preocupação simultânea com o conteúdo matemático, a seleção de elementos históricos, a organização das atividades e as condições do público-alvo. A História da Matemática atua, nesses percursos, como elemento de articulação entre conhecimentos produzidos em outros contextos históricos e objetivos de ensino formulados no presente.

5.5 Diálogos com Documentos Curriculares e Referência de Ensino

A análise das fontes evidencia a presença recorrente de documentos orientadores da Educação Básica, os quais acompanham as transformações das políticas educacionais no Brasil. Nos trabalhos analisados, esses referenciais são mobilizados como fundamento para a inserção da História da Matemática nas propostas didáticas, orientando a organização das sequências e a abordagem dos conteúdos, especialmente no que se refere à superação de práticas centradas na repetição de procedimentos.

Os marcos legais identificados variam conforme o período de publicação das pesquisas, refletindo mudanças nos referenciais curriculares adotados no país. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/96) aparece como um dos principais pontos de referência. Oliveira (2009) utiliza esse documento para discutir alterações no perfil da formação docente, destacando a passagem de um modelo centrado na execução de técnicas para outro orientado

por competências. Chaves (2018), por sua vez, recorre ao Artigo 35 da LDB para situar sua intervenção no Ensino Médio, compreendido como etapa de consolidação e aprofundamento dos conhecimentos construídos anteriormente.

No que se refere aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), observa-se sua presença na maior parte das pesquisas analisadas. Mendes (2001) utiliza esse documento para fundamentar a inserção de atividades históricas como forma de articular diferentes formas de conhecimento. Oliveira (2009) e Ferreira (2011) recorrem aos PCN para sustentar a compreensão da matemática como produção humana, orientando propostas que incluem a análise de práticas e registros históricos. Em outros trabalhos, os PCN são utilizados para justificar abordagens mais específicas: Dias (2014) mobiliza o bloco “Tratamento da Informação” para organizar atividades relacionadas à combinatória; Mendes (2010) destaca a necessidade de articulação entre diferentes conteúdos; e Chaves (2018) utiliza os PCNEM e PCN+ para relacionar o estudo dos números reais a conceitos geométricos e processos de medição.

Nas pesquisas mais recentes, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) passa a ocupar um lugar de referência. Chaves (2018) utiliza a versão de 2017 para fundamentar a abordagem dos números reais, especialmente no que se refere às ideias de densidade e completude. Batista (2023), ao analisar a organização dos conteúdos na BNCC, identifica a inserção da trigonometria no campo da Geometria, utilizando essa estrutura para justificar a elaboração de atividades que articulam diferentes conceitos matemáticos por meio de instrumentos históricos.

Além dos documentos de âmbito nacional, algumas pesquisas mobilizam referenciais voltados à formação de professores e a contextos regionais. Oliveira (2009) e Ferreira (2011) utilizam as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores e para o curso de Pedagogia, bem como o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (RCNEI), para discutir aspectos relacionados à organização do ensino de matemática. Santos (2014), por sua vez, fundamenta sua proposta em documentos curriculares do Distrito Federal, analisando a presença do tema “grandezas e medidas” e sua abordagem no contexto escolar.

Com o objetivo de sistematizar esses referenciais e evidenciar sua relação com as propostas analisadas, apresentam-se a seguir o Quadro 6 a síntese deste levantamento.

Quadro 6 - Relação entre Documentos Curriculares e Foco dos Autores

Documento	Principais Autores	Justificativa de Uso
LDB 9.394/96	Oliveira (2009) e Chaves (2018)	Mudança no perfil docente e consolidação do Ensino Médio.
PCN/PCN+	Iran Mendes (2001), Dias (2014) e Maria José Mendes (2010)	Humanização da matemática e ensino por investigação.
BNCC	Chaves (2018) e Batista (2023)	Definição de habilidades e alerta sobre lacunas curriculares.
DCN's/RCNEI	Oliveira (2009) e Ferreira (2011)	Perfil do professor polivalente e conteúdos atitudinais.
Diretrizes Locais (DF)	Santos (2014)	Exigência de ensino de Grandezas e Medidas na região.

Fonte: Elaborado pela autora

5.6 Distribuição Geográfica e Institucional das Pesquisas Analisadas

Além dos embasamentos curriculares que orientam o acervo investigado, procede-se à caracterização espacial e institucional das produções acadêmicas mapeadas. O levantamento da distribuição geográfica e das instituições de origem permite identificar a proveniência dos trabalhos e o mapeamento dos programas de pós-graduação onde foram desenvolvidas as pesquisas sobre a História da Matemática no ensino.

Os dados indicam a presença de produções vinculadas à Região Nordeste, com prevalência da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), responsável por 55,5% do acervo analisado (cinco trabalhos).

As demais produções distribuem-se entre as regiões Sudeste e Centro-Oeste, com pesquisas vinculadas a instituições do Estado de São Paulo (UNICAMP e UNIAN, somando 22,2%), do Distrito Federal (UnB, 11,1%) e do Ceará (UECE, 11,1%). A distribuição detalhada dessas produções encontra-se apresentada na Tabela 2.

Tabela 2 – Distribuição Geográfica e Institucional das Pesquisas

Localidade (Estado)	Instituição de Defesa	Frequência Absoluta (n)	Frequência Relativa (%)
Rio Grande do Norte	UFRN	5	55,5
São Paulo	UNICAMP/UNIAN	2	22,2
Distrito Federal	UNB	1	11,1
Ceará	UECE	1	11,1
Total		9	100,0

Fonte: Elaborado pela autora

A maior presença de pesquisas vinculadas à UFRN pode estar relacionada, entre outros fatores, à atuação de professores que desenvolvem e orientam pesquisas no campo da História da Matemática nessa instituição. A presença desses pesquisadores pode contribuir para o desenvolvimento de trabalhos relacionados à História da Matemática e ao ensino, o que pode se refletir na concentração identificada no corpus analisado. Essa relação é apresentada como uma possibilidade de compreensão dos dados encontrados, sem atribuir a esse aspecto uma explicação única para a distribuição das pesquisas entre as instituições.

5.7 Aplicação das propostas e resultados relatados pelos autores

As nove pesquisas que compõem o corpus final realizaram suas propostas em contextos de ensino, incluindo sala de aula regular, ateliês, oficinas e cursos de formação. Nesta seção, os resultados são apresentados conforme descritos pelos próprios autores das pesquisas. Assim, as evidências sintetizadas não são tomadas como efeitos generalizáveis da História da Matemática, mas como resultados situados nas condições específicas de cada intervenção.

No âmbito da Educação Básica, as investigações analisadas concentram-se na construção de conceitos a partir de situações fundamentadas em práticas históricas. Santos (2014), ao desenvolver uma sequência didática com o 5º ano do Ensino Fundamental, organizou um conjunto de atividades baseado na história das medidas. A utilização de materiais como tangram e geoplano possibilitou a comparação de áreas por sobreposição, sem a introdução inicial de fórmulas. Nesse contexto, os estudantes passaram a distinguir área de perímetro e a mobilizar argumentos para justificar suas respostas, indicando a construção do conceito de área enquanto grandeza.

No Ensino Médio, Mendes (2001) elaborou uma sequência voltada à introdução da trigonometria com estudantes da 1ª série, utilizando atividades relacionadas à medição de alturas por meio de sombras e à construção de instrumentos inspirados em práticas históricas. Os dados apresentados pelo autor indicam que parte significativa dos estudantes atingiu níveis considerados satisfatórios nas atividades de verificação, evidenciando a apropriação dos conceitos trabalhados. Nessa mesma etapa, Chaves (2018) utilizou textos de História da Matemática em formato de histórias em quadrinhos para discutir o conceito de números reais. A intervenção foi organizada de modo a problematizar concepções prévias dos estudantes, especialmente no que se refere à classificação de números racionais e irracionais, possibilitando a revisão desses entendimentos ao longo das atividades.

No contexto do Ensino Superior, as pesquisas analisadas direcionam-se à formação de professores, com ênfase na discussão de conceitos matemáticos e de suas formas de abordagem no ensino. Oliveira (2009) organizou oficinas com o uso de artefatos históricos, como papiros e ábacos, com estudantes de Pedagogia, mobilizando a História da Matemática para tratar de sistemas de numeração e operações. Mendes (2010), por sua vez, propôs a reconstrução da tabela de cordas associada à obra de Copérnico com licenciandos em Matemática, possibilitando a articulação entre conhecimentos de geometria e trigonometria no desenvolvimento das atividades.

Ferreira (2011) estruturou ateliês formativos voltados à construção de materiais como as Barras de Napier e o método de Gelosia, utilizando a História da Matemática como referência para a organização das atividades. Dias (2014) desenvolveu uma proposta centrada na leitura e análise do Tratado do Triângulo Aritmético de Blaise Pascal, utilizando uma fonte histórica para discutir conceitos relacionados à combinatória. Batista (2023), por sua vez, articulou a investigação histórica à construção de uma balhastilha, propondo atividades que envolvem a relação entre conceitos geométricos e trigonométricos a partir do uso do instrumento.

Consideradas em conjunto, as pesquisas mobilizam a História da Matemática por meio de artefatos, fontes textuais, reconstruções de instrumentos e práticas matemáticas historicamente situadas. Os autores relatam mudanças na participação, na argumentação ou na compreensão dos conteúdos durante as intervenções, mas tais resultados devem ser interpretados no interior de cada desenho de pesquisa, público e contexto de aplicação.

Com o objetivo de sistematizar os dados e facilitar a comparação, o Quadro 7 apresenta os públicos envolvidos, os principais instrumentos ou atividades e os resultados relatados pelos autores em cada pesquisa.

Quadro 7 - Síntese das Intervenções e Impactos da História da Matemática (HM)

Autor (Ano)	Público-Alvo	Instrumento/Atividade Principal	Principal Resultado Observado
Santos (2014)	5º ano (E.F.)	História das Medidas e Geoplano	Diferenciação entre área e perímetro; autonomia lógica.
Iran Mendes (2001)	1ª série (E.M.)	Trigonômetro e Relógio de Sol	Superação da apatia; 67% de rendimento satisfatório.
Chaves (2018)	1ª série (E.M.)	HQs e Textos de História da Matemática	Superação de conflitos cognitivos sobre Números Reais.

Oliveira (2009)	Licenciatura em Pedagogia	Réplica de Papiros e Ábacos	Desmistificação da matemática e visão interdisciplinar
Maria José Mendes (2010)	Licenciatura em Matemática	Tabela de Cordas (Copérnico)	Articulação entre Geometria, Álgebra e Trigonometria.
Ferreira (2011)	Licenciatura em Pedagogia e Matemática	Ateliês (Barras de Napier/Gelosia)	Segurança metodológica e criatividade para ensinar.
Dias (2014)	Licenciatura	Tratado do Triângulo (Pascal)	Compreensão relacional profunda de combinatória.
Batista (2023)	Licenciatura em Matemática	Construção das Balhestilha (1603)	Tomada de consciência (objetivação) de saberes práticos.

Fonte: Elaborado pela autora

5.8 Síntese do panorama analisado

A análise das nove dissertações permite identificar um panorama marcado por diferentes formas de utilização da História da Matemática no ensino. As propostas não seguem um único modelo de organização, nem apresentam uma mesma forma de inserir os elementos históricos nas atividades. Ao contrário, foram identificadas diferentes maneiras de trabalhar com textos históricos, fontes, artefatos, instrumentos, problemas e práticas matemáticas relacionadas a diferentes períodos.

Apesar dessas diferenças, a comparação das informações organizadas na matriz permitiu reconhecer alguns aspectos em comum entre as pesquisas. Entre eles, destacam-se a escolha de um conteúdo ou problema matemático, a investigação de elementos históricos relacionados ao tema, a seleção ou elaboração de materiais, a organização das atividades em etapas e a realização de momentos de discussão e sistematização.

No que se refere às formas de utilização da História da Matemática, verificou-se que, em algumas pesquisas, os elementos históricos participam da própria organização das atividades e da apresentação dos conteúdos. Em outras, aparecem por meio de recursos, como textos, fontes históricas, artefatos ou instrumentos. Também foram identificadas propostas nas quais essas formas aparecem de maneira conjunta, indicando que não é necessário estabelecer uma separação rígida entre o uso da História da Matemática na organização do ensino e sua utilização por meio de recursos pedagógicos.

Outro aspecto identificado diz respeito ao público-alvo. Das nove pesquisas analisadas, cinco foram desenvolvidas no Ensino Superior, principalmente em contextos relacionados à formação de professores, duas no Ensino Médio e duas no Ensino Fundamental. Não foram identificadas propostas aplicadas diretamente na Educação de Jovens e Adultos. Esses dados indicam, dentro do corpus analisado, uma presença maior de pesquisas voltadas à formação de professores.

As fontes históricas também aparecem de diferentes formas nas pesquisas. Em alguns trabalhos, são utilizados documentos e obras históricas; em outros, artefatos, instrumentos, reproduções, textos produzidos a partir de estudos históricos ou reconstruções de práticas matemáticas. A presença desses elementos está relacionada aos objetivos e à organização de cada proposta, não sendo possível identificar uma única forma de utilização das fontes.

Quanto aos resultados apresentados pelos autores, as pesquisas relatam diferentes situações decorrentes das intervenções, como mudanças na participação dos estudantes, revisão de compreensões relacionadas a conceitos matemáticos, articulação entre diferentes conteúdos e reflexões sobre a prática docente. Esses resultados, entretanto, referem-se aos contextos específicos de cada pesquisa e não são tomados, neste estudo, como evidências que possam ser generalizadas para outros contextos.

Dessa forma, o panorama construído a partir do corpus analisado mostra uma diversidade de caminhos para o uso da História da Matemática no ensino. Ao mesmo tempo em que as pesquisas apresentam diferenças quanto aos conteúdos, públicos, referenciais, fontes e formas de organização das atividades, também revelam aspectos em comum nos procedimentos utilizados para elaborar e desenvolver as propostas. Essa combinação entre diversidade e recorrência permite compreender que, no período analisado, a História da Matemática foi mobilizada de diferentes maneiras, de acordo com os objetivos e os contextos de cada investigação.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como questão central compreender qual é o panorama das últimas décadas quanto ao uso da História da Matemática em sala de aula, considerando os diferentes modelos, métodos e abordagens propostos nas dissertações de doutorado produzidas entre 1993 e 2023. A partir dessa questão, definiu-se como objetivo principal realizar um estudo do tipo Estado da Arte, buscando sistematizar os caminhos apresentados pelas pesquisas acadêmicas para a utilização da História da Matemática no ensino. Como objetivos específicos, buscou-se mapear os autores que apresentam possibilidades de integração da História da Matemática ao ensino, bem como compreender e analisar os métodos e abordagens presentes nas produções examinadas.

O levantamento realizado na plataforma CREPHIMAT resultou inicialmente na seleção de doze dissertações. Entretanto, a leitura integral dos trabalhos mostrou que três deles não atendiam aos critérios definidos para a análise, uma vez que não apresentavam a elaboração e aplicação de uma proposta organizada em atividades. Dessa forma, o corpus final foi constituído por nove pesquisas, desenvolvidas em diferentes períodos e contextos educacionais.

A análise dessas pesquisas permitiu identificar diferentes formas de utilização da História da Matemática no ensino. Em alguns trabalhos, os elementos históricos participam da própria organização das atividades e da forma como os conteúdos matemáticos são apresentados e discutidos. Em outros, a História da Matemática aparece por meio de textos, fontes históricas, artefatos, instrumentos ou reconstruções de práticas matemáticas. Também foram identificadas propostas nas quais essas formas de utilização aparecem conjuntamente, o que indica que não é necessário estabelecer uma separação rígida entre a História da Matemática utilizada na organização do ensino e aquela mobilizada por meio de recursos.

Outro aspecto identificado refere-se à organização das propostas didáticas. Embora os autores utilizem diferentes denominações, como sequência didática, sequência de atividades, módulo de ensino, unidade de ensino, oficina e ateliê, as pesquisas apresentam atividades organizadas em etapas e relacionadas a objetivos de ensino. A análise a partir das contribuições de Zabala (1998) e Cabral (2015) possibilitou compreender essas diferentes formas de organização sem atribuir aos autores uma terminologia que não tenha sido utilizada originalmente em seus trabalhos.

A comparação das informações organizadas na matriz também possibilitou identificar aspectos em comum nos caminhos adotados para a elaboração das propostas. Entre eles,

aparecem a escolha de um conteúdo ou problema matemático, a investigação de elementos históricos relacionados ao tema, a seleção ou elaboração de materiais, a organização das atividades e a definição de momentos destinados à discussão e à sistematização dos conhecimentos trabalhados. Esses elementos não aparecem da mesma forma ou na mesma ordem em todas as pesquisas, mas permitem reconhecer aproximações entre os procedimentos adotados pelos autores.

No que se refere ao público-alvo, verificou-se uma concentração das propostas no Ensino Superior. Das nove pesquisas analisadas, cinco foram desenvolvidas nesse nível de ensino, principalmente em contextos relacionados à formação de professores. Duas pesquisas foram direcionadas ao Ensino Médio e duas ao Ensino Fundamental. Não foram identificadas, no corpus analisado, propostas aplicadas diretamente na Educação de Jovens e Adultos. Esses dados caracterizam o conjunto de produções selecionado e indicam possibilidades para a ampliação de investigações em outros contextos educacionais.

O uso de fontes históricas também se mostrou presente nas pesquisas analisadas, embora de maneiras distintas. Foram identificados textos históricos, documentos, instrumentos, artefatos e reconstruções de práticas matemáticas utilizados na elaboração das atividades. Em algumas pesquisas, esses materiais constituem o ponto de partida para a discussão dos conceitos matemáticos; em outras, aparecem associados a diferentes recursos e estratégias de ensino. Dessa forma, a presença das fontes históricas está relacionada aos objetivos e à organização assumida por cada proposta.

Os resultados apresentados pelos autores das pesquisas analisadas também indicam diferentes possibilidades decorrentes das intervenções realizadas. São relatadas mudanças na participação dos estudantes, reformulação de compreensões relacionadas a determinados conceitos matemáticos, estabelecimento de relações entre diferentes conteúdos e discussões sobre a prática docente. Entretanto, esses resultados devem ser compreendidos nos contextos específicos em que cada pesquisa foi realizada, não sendo possível generalizá-los para outros grupos ou situações de ensino.

As pesquisas analisadas também apresentam diálogo com documentos curriculares vigentes em seus respectivos períodos. Foram identificadas referências à LDB, aos PCN e PCN+, às Diretrizes Curriculares Nacionais, ao RCNEI, à BNCC e a documentos curriculares locais. A presença desses documentos mostra que parte das propostas buscou estabelecer relações entre a História da Matemática, os conteúdos trabalhados e as orientações curriculares consideradas pelos autores.

A partir desses resultados, o panorama identificado no período de 1993 a 2023 caracteriza-se pela presença de diferentes formas de incorporação da História da Matemática às propostas de ensino. Não foi identificado um único modelo de utilização ou de organização das atividades. Ao contrário, o corpus apresenta diferentes caminhos, que variam de acordo com o conteúdo matemático, o público-alvo, os referenciais adotados, as fontes históricas selecionadas e os objetivos definidos em cada pesquisa. Ao mesmo tempo, a comparação entre os trabalhos permitiu identificar aspectos recorrentes, principalmente a organização das atividades em etapas, a presença de elementos históricos na construção das propostas e a preocupação em estabelecer relações entre conhecimentos históricos e conteúdos matemáticos.

Algumas limitações foram identificadas durante o desenvolvimento da pesquisa. A primeira está relacionada aos títulos e resumos das produções, que nem sempre apresentavam informações suficientes para verificar a presença de propostas didáticas, tornando necessária a leitura integral de diferentes trabalhos. Outra limitação refere-se à delimitação do corpus às dissertações disponíveis na plataforma CREPHIMAT e aos critérios estabelecidos neste estudo. Dessa forma, os resultados apresentados correspondem ao conjunto analisado e não pretendem representar toda a produção acadêmica brasileira relacionada ao uso da História da Matemática no ensino.

Como possibilidade de continuidade, outras pesquisas podem ampliar o levantamento para diferentes repositórios e tipos de produção acadêmica, incluindo dissertações de mestrado, artigos e trabalhos desenvolvidos em outros programas de pós-graduação. A ausência de pesquisas direcionadas especificamente à Educação de Jovens e Adultos no corpus analisado também indica uma possibilidade de investigação. Além disso, estudos futuros podem acompanhar a utilização dessas propostas em diferentes contextos de ensino, buscando compreender como os elementos históricos são incorporados às práticas dos professores.

Por fim, o Estado da Arte realizado possibilitou organizar e comparar produções desenvolvidas ao longo do período delimitado, apresentando diferentes maneiras pelas quais a História da Matemática foi utilizada na elaboração de propostas de ensino. O panorama construído não estabelece um modelo único a ser seguido, mas reúne caminhos, escolhas metodológicas e formas de organização identificadas nas pesquisas analisadas, contribuindo para a compreensão de como a relação entre História da Matemática e ensino tem sido apresentada nesse conjunto de produções acadêmicas.

REFERÊNCIAS

BATISTA, Antonia Naiara de Sousa. **A articulação de saberes geométricos com trigonométricos por meio da fabricação da balhestilha de Figueiredo (1603) para a construção de uma interface.** 2023. Disponível em:

crephimat.com.br/visor.php?id_t=241&t=3. Acesso em: 11 nov. 2024.

BROLEZZI, Antônio Carlos. **A arte de contar: uma introdução ao estudo do valor didático da História da Matemática.** Dissertação de Mestrado, São Paulo, 1991. Disponível

em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48133/tde-11122013-094441/en.php>.

Acesso em 02 ago. 2022.

CABRAL, Natanael Freitas. **Sequências didáticas: Estrutura e elaboração.** Disponível em:

https://www.sbemrasil.org.br/files/sequencias_didaticas.pdf. Acesso em 17 mai. 2024.

CHAVES, Gerson Geraldo. **Uma abordagem para a (re)construção do conceito de número real por estudantes da primeira série do Ensino Médio.** 2018. Disponível em:

crephimat.com.br/visor.php?id_t=213&t=3. Acesso em: 11 nov. 2024.

DA FONSECA, João José Saraiva. **Apostila de metodologia da pesquisa científica.** João

José Saraiva da Fonseca, 2002. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=oB5x2SChpSEC&oi=fnd&pg=PA4&dq=Jo+%CC%83ao+Jos+%CC%81e+Saraiva+de+FONSECA.+Metodologia+da+pesquisa+cient+%CC%81%C4%B1fica.+Apostila,+2002.&ots=OSPZXu9mm-&sig=2PvksqsAf7pyynMOF050KRZ67p0&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)

[BR&lr=&id=oB5x2SChpSEC&oi=fnd&pg=PA4&dq=Jo+%CC%83ao+Jos+%CC%81e+Saraiva+de+FONSECA.+Metodologia+da+pesquisa+cient+%CC%81%C4%B1fica.+Apostila,+2002.&ots=OSPZXu9mm-](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=oB5x2SChpSEC&oi=fnd&pg=PA4&dq=Jo+%CC%83ao+Jos+%CC%81e+Saraiva+de+FONSECA.+Metodologia+da+pesquisa+cient+%CC%81%C4%B1fica.+Apostila,+2002.&ots=OSPZXu9mm-&sig=2PvksqsAf7pyynMOF050KRZ67p0&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)

[&sig=2PvksqsAf7pyynMOF050KRZ67p0&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=oB5x2SChpSEC&oi=fnd&pg=PA4&dq=Jo+%CC%83ao+Jos+%CC%81e+Saraiva+de+FONSECA.+Metodologia+da+pesquisa+cient+%CC%81%C4%B1fica.+Apostila,+2002.&ots=OSPZXu9mm-&sig=2PvksqsAf7pyynMOF050KRZ67p0&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false). Acesso em: 17 mai. 2024.

DIAS, Graciana Ferreira. **A História da Matemática como metodologia de ensino: um**

estudo a partir do tratado sobre o triângulo aritmético de Blaise Pascal. 2014. Disponível

em: crephimat.com.br/visor.php?id_t=137&t=3. Acesso em: 11 nov. 2024.

FAUVEL, John. **Using history in mathematics education.** For the learning of mathematics,

v. 11, n. 2, p. 3-6, 1991.

FOSSA, John Andrew. **Matemática, História e Compreensão**. Revista Cocar, v. 2, n. 4, p.7-16, 2008. Disponível em: <https://docente.ifrn.edu.br/julianaschivani/disciplinas/metodologia-do-ensino-de-matematica-i/historia-da-matematica/matematica-historia-e-compreensao-por-john-fossa/view?month:int=4&year:int=2021>. Acesso em 20 mai. 2022.

FERREIRA, Norma Sandra de Almeida. **Pesquisas intituladas estado da arte: em foco**. **Revista Internacional de Pesquisa em Didática das Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 2, p. e021014, 2021. Disponível em: <https://periodicoscientificos.itp.ifsp.edu.br/index.php/revin/article/view/524>. Acesso em: 17 nov. 2023.

FERREIRA, Norma Sandra de Almeida. **As pesquisas denominadas “estado da arte”**. Educação & Sociedade, Campinas, v. 23, n. 79, p. 257-272, ago. 2002.

FERREIRA, Lúcia Helena Bezerra. **Ateliê de História e Pedagogia: contribuições para a formação de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais**. 2011. Disponível em: crephimat.com.br/visor.php?id_t=92&t=3. Acesso em: 11 nov. 2024.

GASPAR, Maria Terezinha Jesus. **Aspectos do desenvolvimento do pensamento geométrico em algumas civilizações e povos e a formação de professores**. 2003. Disponível em: crephimat.com.br/visor.php?id_t=24&t=3. Acesso em: 11 nov. 2024.

JACOMINI, Márcia Aparecida et al. **Pesquisas estado da arte em educação: características e desafios**. Educação e Pesquisa, v. 49, p. e262052, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/3fp5VFrtYzSBQnPxTfYtMM/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 11 jun. 2024.

MENDES, Iran Abreu. **Tendências da pesquisa em história da matemática no Brasil**. A propósito das Dissertações e Teses (1990-2010). Educação Matemática Pesquisa Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, v. 14, n. 3, p. 465-480, 2012. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/12765/9356>. Acesso em 10 mai. 2024.

MENDES, Iran Abreu. **Ensino da Matemática por atividades: uma aliança entre o construtivismo e a História da Matemática**. 2001. Disponível em: crephimat.com.br/visor.php?id_t=14&t=3. Acesso em: 11 nov. 2024.

MENDES, Maria José Freitas. **Possibilidade de exploração da História da Ciência na formação do professor de Matemática: mobilizando saberes a partir da obra de Nicolau Copérnico De Revolution Orbium Coelestium**. 2010. Disponível em: crephimat.com.br/visor.php?id_t=84&t=3. Acesso em: 11 nov. 2024.

MIGUEL, Antonio. **Três estudos sobre história e educação matemática**. 1993. Tese de Doutorado. Disponível em: crephimat.com.br/visor.php?id_t=1&t=3. Acesso em: 11 nov. 2024.

OLIVEIRA, Francisco Wagner Soares. **O instrumento jacente no plano na transição da geometria plana para a espacial na formação de professores**. 2023. Disponível em: crephimat.com.br/visor.php?id_t=242&t=3. Acesso em: 11 nov. 2024.

OLIVEIRA, Rosalba Lopes de. **Ensino de Matemática, História da Matemática e artefatos: possibilidade de interligar saberes em cursos de formação de professores da Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental**. 2009. Disponível em: crephimat.com.br/visor.php?id_t=72&t=3. Acesso em: 11 nov. 2024.

ROMANOWSKI, Joana Paulin; ENS, Romilda Teodora. **As pesquisas denominadas do tipo Estado da Arte em educação**. Revista diálogo educacional, v. 6, n. 19, p. 37-50, 2006. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/de/v06n19/v06n19a04.pdf>. Acesso em 11 jun. 2024

SANTOS, Edilene Simões Costa dos. **A construção do conceito de área e procedimentos para sua medida no quinto ano do Ensino Fundamental: atividades fundamentadas na História da Matemática**. 2014. Disponível em: crephimat.com.br/visor.php?id_t=136&t=3. Acesso em: 11 nov. 2024.

TABOAS, Carmen Maria Guacelli. **O número e sua história cultural: fundamento necessário na formação do professor.** 1993. Tese de Doutorado. [sn]. Disponível em: crephimat.com.br/visor.php?id_t=2&t=3. Acesso em: 11 nov. 2024.

VOSGERAU, Dilmeire Sant Anna Ramos; ROMANOWSKI, Joana Paulin. **Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas.** Rev. Diálogo Educ, p. 165-190, 2014. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/de/v14n41/v14n41a09.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2024.