



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICAS  
DOUTORADO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

BENJAMIM CARDOSO DA SILVA NETO

**CRIATIVIDADE DIDÁTICA EM DISSERTAÇÕES E TESES SOBRE HISTÓRIA  
PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA (1990-2018)**

BELÉM, 2021

BENJAMIM CARDOSO DA SILVA NETO

**CRIATIVIDADE DIDÁTICA EM DISSERTAÇÕES E TESES SOBRE HISTÓRIA  
PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA (1990-2018)**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Educação em Ciências e Matemática.

Área de concentração: Educação Matemática

Orientador: Prof. Dr. Iran Abreu Mendes

BELÉM, 2021

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD**  
**Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará**  
**Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

---

S586c Silva Neto, Benjamim Cardoso da.  
Criatividade didática em dissertações e teses sobre História para o Ensino de Matemática (1990-2018) / Benjamim Cardoso da Silva Neto. — 2021.  
169 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Iran Abreu Mendes  
Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2021.

1. Pesquisa sobre pesquisa. 2. Criatividade. 3. História para o ensino de Matemática. 4. Produções didáticas. I. Título.

CDD 370

---

CRIATIVIDADE DIDÁTICA EM DISSERTAÇÕES E TESES SOBRE HISTÓRIA PARA  
O ENSINO DE MATEMÁTICA (1990-2018)

Tese aprovada em 29/04/2021.

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Educação em Ciências e Matemática.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Iran Abreu Mendes  
Universidade Federal do Pará – Instituto de Educação Matemática e Científica  
Presidente/Orientador

---

Prof. Dr. Carlos Aldemir Farias da Silva  
Universidade Federal do Pará – Instituto de Educação Matemática e Científica  
Membro interno

---

Profa. Dra. Maria dos Remédios de Brito  
Universidade Federal do Pará – Instituto de Educação Matemática e Científica  
Membro interno

---

Profa. Dra. Gabriela Lucheze de Oliveira Lopes  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Departamento de Matemática  
Membro externo

---

Profa. Dra. Cristiane Borges Angelo  
Universidade Federal da Paraíba – Centro de Ciências Aplicadas e Educação  
Membro externo

À Celma, Vitória Régia e José Ribamar.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, infinito em bondade e misericórdia;

A Vitória Régia e José Ribamar, que propiciaram minha existência como ser;

A Celma, pela companhia essencial e primorosa, aceitação, ajuda e amor;

Aos meus sobrinhos;

Ao Professor Doutor Iran Abreu Mendes, que permitiu e contribuiu para meu engajamento em História para o Ensino de Matemática, desde as primeiras leituras em seus livros e artigos antes do ingresso no doutorado e após o ingresso, na construção do texto de tese, ofertando orientações, colaboração, ideias, companhia, ensinamentos e apoios, tanto como professor e principalmente como ser humano. Toda a minha estima, consideração e inspiração;

Ao Professor Doutor Carlos Aldemir Farias da Silva, por todos os ensinamentos, contribuições e lições que me engrandeceram no desenvolvimento dos estudos e da pesquisa. Toda a minha admiração;

Às leituras, estudos e atividades realizados no Grupo de Pesquisas em Educação Matemática e Cultura Amazônica, Grupo de Pesquisa Práticas Socioculturais e Educação Matemática e a Escola de Estudos Avançados – Pesquisa em Cultura, História e Educação Matemática, que nutriram minha visão sobre o mundo e sobre o homem;

Ao CNPq, por financiar o desenvolvimento de projetos de pesquisa coordenados pelo Professor Doutor Iran Abreu Mendes, nos quais este texto de tese está inserido e exprime alguns resultados;

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) – Campus São Raimundo das Mangabeiras, pela oportunidade de afastamento das atividades;

Aos amigos acadêmicos, que caminharam juntamente com os estudos do Doutorado no Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará – Campus Belém.

“Seus feitos são os seus monumentos.”  
Do filme *Extraordinário*, 2017.

## RESUMO

Este trabalho é resultante de uma pesquisa doutoral, de caráter documental e bibliográfico, do tipo pesquisa sobre pesquisa. Nosso objeto de investigação foram as teses de doutorado e dissertações de mestrado (acadêmico e profissional) defendidas no Brasil no período de 1990 a 2018, que abordaram história para o ensino de Matemática e que continham produções didáticas para a sala de aula. O objetivo geral da pesquisa foi analisar as produções didáticas geradas em algumas dessas teses e dissertações, à luz do conceito de criatividade, a fim de compreender e explicar como foram materializadas as criações didáticas. Para tanto, tomamos o conceito de criatividade como um processo que implica na combinação de elementos para a materialização de algo novo por um sujeito que se encontra em uma dada atividade. Na análise, verificamos como esse conceito se une às informações da história da Matemática para a elaboração didática, centrada no uso da história para o ensino da Matemática, com envolvimento de teorias de ensino e de aprendizagem, conteúdos matemáticos, recursos didáticos, informações históricas, para serem apresentadas a alunos e professores como inovações e invenções didáticas. As teses e dissertações foram selecionadas a partir do Centro Brasileiro de Referência em Pesquisa sobre História da Matemática, no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, nos sítios eletrônicos de Programas de Pós-Graduação e de Instituições de Ensino Superior, dentre outros repositórios digitais. O processo de investigação e análise possibilitou a classificação de seis tipos de abordagens nas produções em história da matemática para o ensino que reorientam e reorganizam pedagogicamente informações históricas sobre conhecimentos matemáticos para uso em sala de aula. A pesquisa revelou um dinamismo na elaboração e materialização das produções didáticas criativas que podem servir de direcionamentos e subsídios teóricos e práticos para o processo de ensino e aprendizagem no trabalho docente, pois permitem conexões e convergências interdisciplinares, revivem o antigo, se tornam importantes fontes de estudo e pesquisa, fornecem curiosidades, ressignificam informações históricas, são inovadoras e originais, passíveis de novos aperfeiçoamentos, por mobilizarem ideias e pensamentos sobre o uso da história no ensino de Matemática.

**Palavras-chave:** Pesquisa sobre pesquisa; Criatividade; História para o Ensino de Matemática; Produções didáticas.

## ABSTRACT

This work is the result of a doctoral research, of documentary and bibliographic character, of type regarded as research on research. Our purpose of investigation was the doctoral theses and master's dissertations (academic and professional) presented in Brazil from 1990 to 2018, which addressed history for the teaching of Mathematics that contained didactic productions for the classroom. The overall objective of the research was to analyze the didactic productions created from some theses and dissertations, in the light of the concept of creativity, to understand and explain how the didactic creations materialized themselves. To achieve that, we take the concept of creativity as a process that implies the combination of elements for the materialization of something new by a subject who is in a given activity. In the analysis, we see how this concept takes information from the history of Mathematics for didactic elaboration guided on the use of history for the teaching of Mathematics, with the involvement of teaching and learning theories, mathematical content, didactic resources, and historical information, to show to students and teachers as didactic innovations and inventions. The theses and dissertations were selected from Brazilian Center for Reference in Research on the History of Mathematics, in the Catalog of Theses and Dissertations of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel, in the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations, in the websites of Postgraduate Programs and High Educational Institutions among other digital repositories. The process of investigation and analysis made it possible to classify six categories of approaches in productions in the history of mathematics for teaching that reorient and pedagogically reorganize historical information about mathematical knowledge for use in the classroom. The research revealed a dynamism in the elaboration and materialization of creative didactic productions that can help as theoretical and practical directions and subsidies for the teaching and learning process in the teaching work, as they allow cross curricular connections and convergences, bring around the established, become important sources of study and research, provide curiosities, re-signify historical information and are innovative and original, subject to new improvements, for mobilizing ideas and thoughts on the use of history in the teaching of Mathematics.

**Keywords:** Research on research; Creativity; History for the Teaching of Mathematics; didactic productions.

## RESUMEN

Este trabajo es el resultado de una investigación doctoral, de carácter documental y bibliográfico, del tipo investigación sobre investigación. Nuestro objetivo de investigación fueron la tesis de doctorado y disertaciones de máster (académico y profesional) defendidas en Brasil en el período de 1990 hasta 2018, que abordaban historia para la enseñanza de las matemáticas y que contenían producciones didácticas para el aula. El objetivo general de esta pesquisa fue analizar las producciones didácticas generadas en algunas de esas tesis y disertaciones, a la luz del concepto de creatividad, para comprender y explicar cómo se materializaron las creaciones didácticas. Para eso, tomamos el concepto de creatividad como un proceso que implica en la combinación de elementos para la materialización de algo nuevo por parte de un sujeto que se encuentra en una determinada actividad. En el análisis, verificamos cómo este concepto se une a la información de la historia de las Matemáticas para la elaboración didáctica, centrada en el uso de la historia para la enseñanza de las matemáticas, involucrando teorías de enseñanza y aprendizaje, contenidos matemáticos, recursos didácticos, informaciones históricas para que sean presentadas a los estudiantes y a los profesores como innovaciones e invenciones didácticas. Las tesis y disertaciones fueron seleccionadas del Centro Brasileño de Referencia en Investigación en Historia de las Matemáticas, en el Catálogo de Tesis y Disertaciones de la Coordinación para el Perfeccionamiento del Personal de Educación Superior, en la Biblioteca Digital Brasileña de Tesis y Disertaciones, en los sitios electrónicos de Programas de Postgrado e Instituciones de Educación Superior, entre otros repositorios digitales. El proceso de investigación y análisis permitió clasificar seis tipos de enfoques en las producciones en historia de las matemáticas para la enseñanza que reorientan y reorganizan pedagógicamente informaciones históricas sobre conocimientos matemáticos para uso en sala de clase. La investigación reveló un dinamismo en la elaboración y materialización de producciones didácticas creativas que pueden servir como orientaciones teóricas y prácticas y subsidios para el proceso de enseñanza y aprendizaje en la profesión docente, ya que permiten conexiones y convergencias interdisciplinarias, reviven lo antiguo, se convierten en fuentes importantes de estudio e investigación, aportan curiosidades, resignifican informaciones históricas, son innovadoras y originales, sujetas a nuevas mejoras, por movilizar ideas y pensamientos sobre el uso de la historia en la enseñanza de las Matemáticas.

**Palabras clave:** Investigación sobre investigación; Creatividad; Historia para la Enseñanza de las Matemáticas; Producciones didácticas.

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> – Distribuição das produções por dimensão de pesquisa em História da Matemática .....	26
<b>Quadro 2</b> - Instrumento de análise sobre as criações didáticas .....	75
<b>Quadro 3</b> - Distribuição de pesquisas em História para o Ensino de Matemática por nível de Pós-Graduação.....	77
<b>Quadro 4</b> - Classificações das pesquisas em História para o ensino de Matemática .....	80
<b>Quadro 5</b> - Criações didáticas por abordagem sobre a informação histórica.....	89
<b>Quadro 6</b> – Produções didáticas com abordagem sobre o desenvolvimento histórico de um tema ou conteúdo matemático .....	90
<b>Quadro 7</b> – Produções didáticas com abordagens sobre métodos matemáticos históricos de resolução de problemas ou soluções históricas .....	114
<b>Quadro 8</b> – Produções didáticas com abordagem sobre problemas matemáticos.....	122
<b>Quadro 9</b> – Produções didáticas com abordagem sobre obras históricas.....	126
<b>Quadro 10</b> - Produções didáticas com abordagens sobre desenvolvimento de práticas socioculturais historicamente constituídas .....	136
<b>Quadro 11</b> – Produções didáticas com abordagem mista.....	141
<b>Quadro 12</b> - Produções didáticas sem atividades - materiais de ensino.....	142

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Intersecção de conjuntos de elementos para a criação de uma produção didática com uso da História da Matemática .....	69
<b>Figura 2</b> - Processo criativo para uma criação didática mediada pela História da Matemática .....	73
<b>Figura 3</b> - Representação numérica chinesa .....	120

## LISTA DE SIGLAS

BDTD – Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações  
CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior  
CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico  
CREPHIMAT – Centro Brasileiro de Referência em Pesquisa sobre História da Matemática  
CTD-CAPES – Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior  
ELBHM – Encontro Luso-Brasileiro de História da Matemática  
FURB – Universidade Regional de Blumenau  
HEdM – História e Educação Matemática  
HEnM – História para o Ensino de Matemática  
HEpM – História e Epistemologia da Matemática  
IBICT – Instituto Brasileiro de Informação, Ciência e Tecnologia  
IES – Instituição de Ensino Superior  
IFCE – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará  
IFES - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo  
IFG - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
IFMA – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão  
PDF - *Portable Document Format*  
PUCMG – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais  
PUCSP - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo  
REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática  
SNHCT – Seminário Nacional de História da Ciência e Tecnologia  
SNHM – Seminário Nacional de História da Matemática  
UBPs – Unidades Básicas Problemadoras  
UEG – Universidade do Estado de Goiás  
UEL – Universidade Estadual de Londrina  
UEM – Universidade Estadual de Maringá  
UEPB – Universidade Estadual da Paraíba  
UFABC – Universidade Federal do ABC  
UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais  
UFMT – Universidade Federal do Mato Grosso  
UFN – Universidade Franciscana

UFOP – Universidade Federal de Ouro Preto  
UFPA – Universidade Federal do Pará  
UFPel – Universidade Federal de Pelotas  
UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro  
UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
UFSCar – Universidade Federal de São Carlos  
ULBRA – Universidade Luterana do Brasil  
UnB – Universidade de Brasília  
UNESP – Universidade Estadual Paulista  
UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas  
UNIGRANRIO – Universidade do Grande Rio  
UNIVATES – Universidade do Vale do Taquari  
URI – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
USP – Universidade de São Paulo  
UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

## SUMÁRIO

<b>1 Considerações iniciais</b> .....	12
1.1 A temática de pesquisa .....	12
1.2 Problemas e objetivos .....	16
1.3 Procedimentos de busca e seleção das produções acadêmicas .....	19
<b>2 A pesquisa em História da Matemática</b> .....	31
2.1 Sobre a formação do campo em História da Matemática .....	31
2.2 Dimensões de pesquisas em História da Matemática .....	36
2.3 História para o ensino de Matemática .....	44
<b>3 Criatividade e História para o ensino de Matemática</b> .....	50
3.1 Sobre o conceito de criatividade .....	54
3.2 Produções didáticas em História para o ensino da Matemática .....	66
<b>4 Sobre a produção em História para o ensino de Matemática</b> .....	77
4.1 Classificação das produções didáticas .....	78
4.2 Abordagens sobre a História da Matemática .....	84
4.3 Análise sobre as produções didáticas por abordagem .....	90
<b>Considerações finais</b> .....	146
<b>Referências utilizadas e mencionadas</b> .....	152
<b>Apêndices</b> .....	159
Apêndice A – Instrumento para síntese descritiva das teses e dissertações .....	159
Apêndice B – Instrumento para descrição das produções didáticas e materiais de ensino .....	160
Apêndice C – Relação de teses analisadas .....	161
Apêndice D – Relação de dissertações de mestrados acadêmicos analisados .....	162
Apêndice E – Relação de dissertações de mestrados profissionais analisadas .....	163

## **1 Considerações iniciais**

Este Capítulo 1 apresenta a delimitação do tema de estudo, as buscas pelas referências teóricas e epistemológicas acerca dos principais conceitos trabalhados, o foco, o objeto de pesquisa, as principais justificativas para a elaboração da tese, assim como as perguntas que impulsionaram a organização dos objetivos e os locais de busca do material empírico. Anunciamos ainda os procedimentos metodológicos adotados para a busca do material empírico, os primeiros quantitativos gerais desse material coletado e os primeiros recortes para a pesquisa.

### **1.1 A temática de pesquisa**

Nas últimas três décadas, houve um crescimento representativo do número de pesquisas de teses e dissertações, artigos de periódicos, trabalhos publicados e apresentados em eventos, publicação de livros e outras produções sobre História da Matemática, o que causou um interesse de pesquisadores e professores por um ensino de Matemática com mais sentido e significado, baseado no uso de informações históricas. O aumento do número de produções sinalizou o surgimento de novas alternativas metodológicas e estratégias para ensinar Matemática, partindo da constituição histórica de conceitos matemáticos, revelando novas teorias e metodologias sobre ensino e aprendizagem da Matemática que se relacionam com o uso da História, impulsionando preocupações com a qualidade da produção e sua utilidade.

O aumento do número de pesquisas publicadas em eventos da área da Educação, da Educação Matemática e da própria História da Matemática, do número de teses e de dissertações, artigos de periódicos e publicação de livros, sinaliza uma diversidade de resultados de produções - teóricas, intervenções pedagógicas e orientações didáticas - que se utilizam de informações extraídas da História da Matemática. Assim, novas vertentes e direcionamentos de pesquisas podem ser percebidos na análise desses trabalhos, tendo como consequência o surgimento de grupos e linhas de pesquisas, eventos mais direcionados para a área e aumento de orientações de investigações acadêmicas. No Brasil, esse movimento se apresenta desde 1990 (MENDES, 2015).

Para Gamboa (2012), a preocupação com a qualidade da produção acadêmica tem como resultado o surgimento de indagações sobre as técnicas e os métodos de pesquisa utilizados nas investigações em Educação. Da mesma forma ocorre com as indagações acerca

de pesquisas em Ensino de Matemática, em que cada texto acadêmico trata de uma realidade empírica pesquisada e acaba recebendo influências de grupos de pesquisas em que se enquadram, dos orientadores de programas de Pós-Graduação, das Instituições de Ensino Superior, das tendências teóricas e metodológicas defendidas por grupos de pesquisadores, das orientações administrativas. Ou seja, a realidade não se separa da história do homem e da sua própria produção material.

Nesse sentido, as primeiras inquietações evidenciadas em reuniões iniciais de orientação para a pesquisa desta tese se direcionavam no empenho de cobrir a produção sobre História da Matemática no Brasil, trabalho já iniciado em 2008, em primeiras publicações sobre a produção acadêmica brasileira em História da Matemática por Iran Abreu Mendes. Sobre esse ponto, conhecemos dois projetos de pesquisas, sob a coordenação desse pesquisador: 1) *Uma história das pesquisas em História da Matemática no Brasil: produções, disseminações e contribuições à Formação de Professores de Matemática* e 2) *História para o ensino de Matemática na formação de professores e na Educação Básica: uma análise da produção brasileira (1997 – 2017)*, ambos em andamento, com vigência de 2018 a 2022, financiados pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Esses dois projetos trazem à tona uma preocupação com o crescimento do número de pesquisas em História da Matemática, o entendimento do comportamento dessas pesquisas no Brasil, tanto no âmbito da História da Educação Matemática, ou sobre a epistemologia do conhecimento matemático construído historicamente, e também em História da Matemática trabalhada e voltada para a sala de aula.

A nossa conexão com os projetos mencionados anteriormente se cumpriu no sentido de examinar a criatividade em pesquisas sobre História da Matemática. O conceito de criatividade, no momento de ingresso no doutorado, ainda não nos era consistente, e a nossa intenção era aprender e apreender noções e conhecimentos para a pesquisa, tornando as compreensões sobre os conceitos envolvidos mais sólidos.

A conexão com os projetos desenvolvidos pelo pesquisador Iran Abreu Mendes se firmou a partir do contato com as suas produções acadêmicas, pesquisas, materiais derivados e o elenco de suas proposições. O conceito de criatividade foi surgindo nas proposições didáticas oriundas das elaborações em História da Matemática, uma vez que é consenso nessa área que muitas produções oferecem riquíssimos contributos e potenciais efeitos positivos que podem colaborar com o ensino de Matemática. Dessa forma, iniciamos uma modelação de nosso tema de pesquisa, *a criatividade em produções em História da Matemática*, que se fazia

em uma temática geral sobre o caminho que nossa pesquisa de tese, naquele momento, estava traçando.

A criatividade à qual nos referimos neste trabalho, e que detalhamos no Capítulo 3, é aquela que envolve a imaginação e a tomada de decisão de professores no uso de informações históricas, e a adaptação didática dessas informações para o ensino da Matemática. Em outras palavras, a História precisa ser o centro de discussão na pesquisa, e a adaptação didática pode se valer do suporte fornecido por teorias de ensino e aprendizagem, metodologias e estratégias didáticas, culminando na formação de aspectos que elucidem indícios criativos através da invenção e inovação no uso de informações históricas para a sala de aula.

Tendo em vista o aspecto criativo de produções em História da Matemática para a sala de aula, e que os trabalhos nesse âmbito são desenvolvidos geralmente por professores-pesquisadores, entendemos, como Miel (1976), que a ação do professor na criação de materiais didáticos e produções didáticas devem dispor de recursos para a mente e para o espírito do aluno, utilizando sentimentos, imaginação, pensamentos, recursos materiais e ambientais, tempo, espaço e fontes de informações, assim como um artista escolhe linha, cor, forma, textura para realizar uma pintura com a finalidade de obter receptividade dos contempladores da obra de arte.

Assegurados em uma temática central, reconhecendo que as produções em História da Matemática são numerosas e o comportamento e as abordagens sobre essas pesquisas se modificam com o tempo, nos interessamos por elaborações que sinalizassem proposições didáticas para o ensino de Matemática, nos concentrando em História para o Ensino de Matemática, uma dimensão de pesquisa na área que é explicitada com mais detalhes no Capítulo 2. E seguimos para a nova delimitação: *criatividade em produções sobre História para o Ensino de Matemática*, uma temática menos geral do que a primeira, porém, ainda contemplando uma quantidade considerável de materiais. Sob supervisão e orientação, fomos direcionados a um recorte temporal: as teses e dissertações publicadas de 1990 a 2018.

Algumas teses e dissertações que estudaram sobre História para o ensino de Matemática, defendidas de 1990 a 2010, já foram analisadas e estudadas por meio de projetos de pesquisas anteriores, como verificamos em trabalhos, tais como os de Mello (2012), Ângelo (2014), Gonçalves (2015) e Barros (2016). Nosso foco, a História para o ensino de Matemática no objeto teses e dissertações defendidas no Brasil de 1990 a 2018 amplia o alcance das produções anteriores, tais como já ocorreram com resultados de pesquisas de Pires (2020), Marques (2020) e Silva (2020), que iniciaram essa nova abrangência e complementaridade.

De maneira geral, sintetizamos nossa ação em uma modalidade de pesquisas sobre pesquisas, nos sentidos colocados por Gamboa (2012), quando expressam a necessidade de compreender o comportamento de produções acadêmicas dentre teses e dissertações e que também foi utilizado como pressuposto para a construção do nosso instrumento de descrição, de análise sobre o material empírico. Esse autor ainda aponta para uma necessidade de se compreender em termos metodológicos, filosóficos e epistemológicos a construção de pesquisas e os rumos que elas apresentam, diagnosticando o tipo de pesquisa que se realiza, quais tipos de conteúdos desenvolvem, a qualidade do material e os métodos utilizados na pesquisa. Ressaltamos que o uso de Gamboa (2012) neste trabalho se refere à preocupação com a produção acadêmica e os rumos que elas adquirem no sentido de contribuições para outros pesquisadores e professores de matemática.

Assim, chegamos a uma delimitação de tema de tese mais recortado: *a criatividade em produções didáticas de teses e dissertações em História para o Ensino de Matemática (1990-2018)*. Para nos referir à criatividade, expressamos principalmente as ideias de Mendes (2013a, 2012b, 2015, 2019) no entendimento da História da Matemática como agente de cognição e reorganizador cognitivo da aprendizagem em Matemática; e Csikszentmihalyi (1996, 1999), que compreende a criatividade como algo que depende não somente do indivíduo, mas também do ambiente e dos contextos sociais em que ele vive.

Criatividade, nesta pesquisa, se refere à invenção e inovação presentes em produções didáticas, ou seja, estamos considerando as teses e dissertações como produções acadêmicas em História da Matemática, que passaram por processos inventivos e imaginativos sobre a usabilidade da informação histórica de maneira didática no ensino de Matemática. E elaborações oriundas dessas teses e dissertações como produções didáticas em História da Matemática, que possuindo aspectos criativos em suas elaborações as consideramos criações didáticas. Alguns aspectos criativos que elucidamos giram em torno de que as produções didáticas não são apenas reprodutoras do que já existe; possuem características de originalidade, interdisciplinaridade, inovação, curiosidade, investigação e, sobretudo, visualização da História como mediadora didática do ensino de um conteúdo matemático.

A construção e a montagem de produções e materiais didáticos realizam uma junção de informações que estruturamos como agenciamento criativo na reunião de elementos que podem permitir a valorização do processo de ensino e de aprendizagem. De acordo com Miel (1976), a criatividade ocorre por meio da administração de materiais, que nem sempre são materiais concretos propriamente ditos. Dentre esses materiais podem estar tanto o sentimento, quanto um bule de café que ganha uma utilidade diferente para a aula. “A arte na

administração de materiais consiste em tê-los no lugar certo, no momento certo, em condição e quantidade convenientes, e apropriados às necessidades do momento” (MIEL, 1976, p.185). No contexto ensino de Matemática mediado pela História desse conhecimento, os materiais e elementos para composição de uma produção didática em História da Matemática podem consistir em informações históricas, por exemplo, que serão vistas, ouvidas, recuperadas, examinadas, adaptadas, organizadas, direcionadas, recriadas, vistas novamente, podendo ser simbólicas, mas também efetivas, alegóricas e contextuais.

As produções didáticas derivadas de pesquisas acadêmicas apresentam uma diversidade de contribuições para o ensino de Matemática mediado pela História. Essas elaborações, configuradas como produções didáticas, são parte de instrumentos de coleta de dados, atividades, sequências didáticas e de ensino, conjuntos de atividades e textos, roteiros, materiais de ensino que são aplicados a alunos e/ou professores e são validados no decorrer das pesquisas que as desenvolvem. Nas dissertações de mestrados profissionais, por exemplo, essas produções didáticas podem se constituir em produtos educacionais; em doutorados e mestrados acadêmicos, são partes constituintes do processo metodológico teórico e analítico dos textos.

O acesso a produções acadêmicas por parte de muitos professores, principalmente da Educação Básica, não é tão eficiente. Outro fator, também, é a dificuldade desses professores compreenderem os elementos de uma pesquisa como contributivos para o ensino de sua disciplina. Por outro lado, o acesso, embora incomum, a materiais didáticos e de ensino desenvolvidos através de produções acadêmicas, pode influenciar trabalhos sobre História da Matemática em diferentes abordagens, assim como influenciar a criação de outras produções.

A criação em História para o ensino de Matemática permeia este estudo com a observação de aspectos originais nas produções, percebendo-as como altamente eficazes naquilo que sugerem e como sugerem sobre a História no ensino do conhecimento matemático.

## **1.2 Problemas e objetivos**

Mobilizados pela busca da qualidade da produção acadêmica em História da Matemática, entendemos, que assim como as teses e dissertações, as produções didáticas delas derivadas também possuem características, qualidades e tomam rumos diversos, que devem ser considerados. Nesse sentido, definimos as primeiras ideias sobre o tema de pesquisa em torno do desenvolvimento de produções derivadas de teses e dissertações na apresentação de elaborações didáticas capazes de auxiliar e/ou guiar o trabalho docente, sendo a História da

Matemática a mediadora didática que oferece suporte ao processo de ensino e de aprendizagem de conceitos matemáticos.

As produções didáticas oriundas de teses e dissertações em História para o Ensino de Matemática podem se apresentar como potenciais criações didáticas e podem ser utilizadas em salas de aula. Neste texto diferenciamos “produções didáticas” e “criações didáticas”. As primeiras como sendo todo o material produzido para fins didáticos por teses e dissertações em História da Matemática. As segundas são aquelas que selecionamos para análise, pois possuem características e aspectos criativos que mobilizamos no decorrer do texto informando porque são criativas.

As produções didáticas se apresentam pensadas aos textos das teses ou das dissertações. Também estão diluídas no corpo dos textos, presentes nos apêndices, como materiais à parte, às vezes, com ficha catalográfica própria, possuem materiais didáticos, conjunto de orientações e sugestões, atividades, textos, simulações, reproduções, que se utilizam de informações da História ou da própria História da Matemática e são, ou podem ser, conduzidos para a sala de aula no ensino de conteúdos matemáticos.

O processo criativo desprendido para construir essas produções didáticas derivadas de teses e dissertações em História para o ensino de Matemática pode ser percebido no relatório de criação e elaboração das pesquisas, uma vez que a produção de uma novidade depende de todos os elementos que são agregados para a sua constituição. Também o mergulho teórico por parte do professor e pesquisador influencia na forma como a informação histórica é e pode ser apresentada e trabalhada na sala de aula. É possível perceber um caminho metodológico para a coleta de elementos teóricos, didáticos, epistemológicos e metodológicos para uma nova formulação de proposições para o ensino, na forma de criações didáticas.

A produção desses trabalhos, então, envolve uma estruturação que não depende apenas do uso da informação histórica em si, mas também de uma reunião de elementos, tais como: teorias sobre ensino e aprendizagem, teorias e práticas metodológicas, recursos didáticos, a forma de extração da informação histórica da História, dentre outros. Como assegura Mendes (2015), é um movimento de coleta de elementos que é caracterizado por um processo de criação da novidade. A criatividade se interrelaciona com a História da Matemática, considerando que a Matemática é resultado de um processo de desenvolvimento humano, em seus diversos estágios históricos de desenvolvimento social, econômico, cultural, através da conjunção de conhecimentos e métodos já existentes possibilitando a formação de novos conhecimentos e novos métodos que respondem às suas necessidades primeiras.

E mais, Mendes (2019) reforça a necessidade do ser criativo como saber buscar alternativas, enfrentar desafios, descobrir soluções, ou nas soluções que já existem descobrir novas formas de solucionar, saber utilizar recursos variados e reuni-los para uma mesma utilidade, ir além do que se imagina, ressignificar o que já existe e promover nova utilidade para o que é antigo e ainda imprime um interesse constante pela renovação de criações e arejamento de ideias.

O problema de pesquisa desta tese se refere ao processo criativo para a formação de produções didáticas mediadas por informações históricas de fatos ou episódios sobre o desenvolvimento da Matemática. Dessa forma, estruturamos as perguntas a seguir: *Quais aspectos criativos caracterizam a construção de produções didáticas derivadas de teses e dissertações em História para o Ensino de Matemática?* Essa pergunta sugere que o processo criativo pode ser percebido através do tratamento didático dado à História da Matemática. Com a ocorrência desse tratamento didático, podemos avançar e responder: *Como ocorre o processo criativo de produções didáticas mediadas pela História da Matemática para o ensino de Matemática?* No sentido da inovação e da invenção, esse processo pode garantir a utilidade ao antigo e ressignificar a História através da ênfase em fatos e episódios, ou até mesmo no desenvolvimento histórico de um conceito matemático. Outras emergiram do estudo: *De que maneira a História da Matemática é abordada nas criações didáticas? E de que forma as criações didáticas podem contribuir com e para a formação de outros professores?*

Para responder às perguntas, estabelecemos os seguintes objetivos:

Objetivo geral:

Analisar as produções didáticas como criações didáticas oriundas de teses e dissertações em História para o ensino de Matemática, à luz da criatividade.

Objetivos específicos:

- Identificar as teses e dissertações em História para o Ensino de Matemática que apresentam produções didáticas;
- Descrever as produções didáticas em História da Matemática quanto à abordagem e ao tratamento dado à História da Matemática, em busca da caracterização do processo criativo;
- Apontar aspectos criativos que caracterizem produções didáticas oriundas de teses e dissertações em História para o ensino de Matemática.

Percebendo a existência de um repertório de produções acadêmicas (teses e dissertações), nos engajamos em estabelecer a busca, a seleção e o recorte sobre a pesquisa.

Ressaltamos que não nos apropriamos de uma única metodologia, mas utilizamos procedimentos de busca sobre o material a ser analisado, conforme destacamos a seguir.

### **1.3 Procedimentos de busca e seleção das produções acadêmicas**

Os procedimentos de buscas, nesta pesquisa de tese, são caracterizados por um estudo do tipo documental bibliográfico, no sentido expresso por Carmo e Ferreira (1998), em que os documentos se constituíram nas teses e dissertações investigadas. Também nos baseamos na modalidade pesquisa da pesquisa, especificada principalmente por Gamboa (2012). Esse autor afirma que, quando ocorre um aumento significativo da produção científica, a qualidade do que é produzido passa a ser questionada e um estudo aprofundado, mesmo que não seja o objetivo geral de uma pesquisa, facilita os processos de avaliação, de análise e compreensão sobre o comportamento que as produções científicas adquirem.

Conforme Gamboa (2012), as investigações, teses e dissertações possuem um corpo teórico e um conhecimento que podem ser estudados e compreendidos tratando do resultado da relação entre um sujeito cognoscente e um objeto a ser conhecido. Nessa relação é divulgada uma visão de mundo em cada produção, que constitui epistemologias e concepções sobre conceitos estabelecidos no estudo. No caso das pesquisas que produzem produções didáticas, é conveniente não só uma análise sobre a pesquisa em si, mas também sobre o que ela oferece e disponibiliza como proposta didática ou material didático desenvolvidos durante o processo de elaboração do estudo, em que se faz urgente um olhar sobre o que é essa produção, sobre o enfoque nos conceitos e sobre a efetivação de sua funcionalidade, buscando um diagnóstico sobre a qualidade, a caracterização e a utilidade dessas produções, no sentido de que outros professores possam utilizar e criar outras novas produções.

Como informamos anteriormente, outras pesquisas desenvolveram estudos sobre produções em História para o Ensino de Matemática, tais como Mello (2012), Ângelo (2014), Gonçalves (2015), Barros (2016), Pires (2020) e Marques (2020), e se apoiaram nos estudos e pesquisas de Mendes (2008; 2010; 2018a; 2018b), cujas ações convergiram para a idealização e criação do Centro Brasileiro de Referência em Pesquisas sobre História da Matemática (CREPHIMat<sup>1</sup>). É com base na estruturação criada pelo referido centro virtual que nossa

---

<sup>1</sup>O CREPHIMat se constitui em um Centro Virtual de Referências em pesquisas sobre História da Matemática, criado por Iran Abreu Mendes em 2018, coordenado e desenvolvido pelo pesquisador como uma das metas de dois projetos de pesquisa financiados pelo CNPq, que disponibiliza informações sobre as produções de pesquisas em História da Matemática realizadas no Brasil desde 1990, publicações e materiais didáticos relativos a essa temática de estudos científicos. O principal objetivo do CREPHIMAT é contribuir com as ações de professores, pesquisadores e estudantes interessados nesta área de estudo e pesquisa. Acesso por meio do *site*: [www.crephimat.com](http://www.crephimat.com).

pesquisa se apoiou para gerar este trabalho de tese, que se configura em uma de suas metas. O CREPHIMat foi desenvolvido em consonância com os objetivos dos projetos de pesquisas apoiados pelo CNPq coordenados por Iran Abreu Mendes. Trata-se, portanto, de um repositório de teses e dissertações, artigos de periódicos, anais de eventos em História da Matemática e Educação Matemática, produtos educacionais, livros e publicações de minicursos do SNHM, coletados pela equipe de pesquisa envolvida nos dois projetos (BRACHO; MENDES, 2019).

Ressaltamos que este trabalho se agrupa às produções ligadas aos estudos e pesquisas coordenados por Mendes, já mencionados. Todavia, nosso texto de tese estabelece outro enfoque sobre as produções, ou seja, aborda mais especificamente as produções didáticas que emergiram com destaque para uma análise dos aspectos criativos para um enfoque didático à história no ensino da matemática, que podem influenciar a formação de professores.

A busca pelas teses e dissertações ocorreu inicialmente no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CTD-CAPES), uma plataforma digital que insere dados referentes às defesas de teses e dissertações de Programas de Pós-Graduação de Instituições de Ensino Superior (IES) do Brasil. Esse Catálogo até 2002 era chamado de Banco de Teses e Dissertações, reunindo as produções acadêmicas defendidas no Brasil, com registros de defesas ocorridas desde o ano de 1987, fornecendo acesso às informações sobre essas produções. Ressalvamos que mudanças significativas ocorrem no decorrer do tempo na alimentação do sistema por meio da própria Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior CAPES, que recebe dados das IES e os insere na plataforma; por isso, destacamos que a busca pelas produções foi realizada de novembro de 2018 a maio de 2019.

As informações encontradas sobre as teses e dissertações no Catálogo são repassadas à CAPES pelos Programas de Pós-Graduação brasileiros por meio do aplicativo Coleta, incluindo dados desde 1987. Em 1996 também passou a ser alimentado pelo aplicativo eletrônico Cadastro de Discentes, que operacionaliza, reúne e divulga as informações sobre defesas de dissertações e teses de estudantes de Pós-Graduação (CAPES, 2018). O Catálogo e sua alimentação digital faz parte de um dos objetivos da CAPES, que é o acesso e divulgação da produção científica de Pós-Graduação e é mantido e administrado pelo Ministério da Educação.

No início do funcionamento da plataforma, era permitido acesso às informações sobre Autor, Ano, Título, Nível, Instituição. Posteriormente, foi introduzida a possibilidade de um maior refinamento e poder de filtragem que permitiu uma busca mais específica e

detalhada em Resumo, Palavras-chave, Linha de pesquisa, Área de concentração, Agência financiadora, Programa de Pós-Graduação, Orientador (CAPES, 2019). Em 2012, diante de solicitações de usuários, ocorreu a disponibilização de arquivos para *download*, possibilitando o levantamento de produções para pesquisas em redes de textos, pesquisas sobre pesquisas, estado do conhecimento da pesquisa e estado da arte nas mais diversas áreas de concentração e de estudos no Brasil.

No sistema do Catálogo, inicialmente ficavam disponíveis os resumos de teses e dissertações de 1996 a 2001. Em seguida, foram acrescentadas informações de defesas de 1987 a 1995 ao sítio eletrônico, mas sem a disponibilização de arquivos em formato *Portable Document Format* (PDF). O interesse por pesquisas que buscavam o comportamento de áreas e temáticas em outras pesquisas no Brasil levou a CAPES, por meio da Portaria número 13, de 15 de fevereiro de 2006, a instituir que os Programas de Pós-Graduação deveriam disponibilizar, tanto à CAPES como em seus próprios sítios eletrônicos, os arquivos digitais das teses e dissertações. Antes limitava-se às informações referentes a Resumo, Autoria, Orientação e Linha de pesquisa (BRASIL, 2006).

Ao abrir a página do *site* do CTD-CAPES, logo é visualizado o campo de busca em que se insere(m) a(s) palavra(s)-chave para inicializar o processo de procura. Após a inserção da(s) palavra(s)-chave, o *site* nos direciona a outra página que exhibe a quantidade de trabalhos localizados e também componentes que possibilitam filtrar a busca, o que refina o retorno dos resultados. Esses filtros foram instalados em 2013, quando o sítio eletrônico do Catálogo da CAPES recebeu um novo formato, tornando possível maior objetividade nos resultados. Os itens que permitem esse refinamento por produções acadêmicas no catálogo são, de acordo com CAPES (2019): Tipo (Doutorado, Mestrado, Mestrado Profissional, Mestrado Profissionalizante<sup>2</sup>); Ano (encontram-se informações de produções defendidas a partir de 1987); Autor (nome do autor da tese ou dissertação); Orientador (nome do Orientador da tese ou dissertação); Banca (Nomes de professores compositores das bancas de defesas dos trabalhos); Grande área do conhecimento (Área de aglomeração de diversas áreas do conhecimento, em virtude da afinidade de áreas); Área do conhecimento (conjunto de conhecimentos inter-relacionados); Área de avaliação (segmentação da área do conhecimento para avaliação); Área de concentração (caracterização temática da área que envolve métodos e aspectos cognitivos); Nome do programa (Nome do Programa de Pós-Graduação); Instituição

---

<sup>2</sup> Mestrado Profissionalizante foi a primeira nomenclatura adotada para o que hoje é chamado de Mestrado Profissional (SILVA NETO, MENDES, SILVA, 2019a). Neste trabalho atribuiremos apenas a nomenclatura de Mestrado Profissional, mesmo ainda existindo mestrados profissionalizantes no Brasil.

(IES públicas e privadas), e Biblioteca (Nome da Biblioteca física e/ou digital do Programa de Pós Graduação ou da IES, repositório que contém a produção).

O CTD-CAPES foi nossa maior ferramenta de busca, mas também utilizamos a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), que caminha em paralelo com os objetivos do Catálogo, com a mesma funcionalidade de exposição das informações sobre as teses e dissertações defendidas no Brasil. Porém, percebemos que encontrávamos mais trabalhos de dissertações e teses no Catálogo do que na BDTD, por isso consideramos o CTD - CAPES como a maior ferramenta de busca.

A BDTD, de acordo com o Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia IBICT (2020), tem como objetivo integrar os sistemas de informações de teses e dissertações existentes no país e disponibilizar aos seus usuários uma espécie de catalogação em âmbito nacional sobre teses e dissertações em textos integrais, sendo que o sistema da biblioteca realiza a catalogação e exibe os metadados nos direcionando ao acesso integral dos textos sob a responsabilidade das IES, ou seja, nos conduz às Bibliotecas das IES ou aos repositórios dos Programas de Pós-Graduação.

A BDTD, que é mantida pelo IBICT, em 2001 lançou um projeto piloto em caráter experimental envolvendo três instituições (Universidade de São Paulo – USP, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC-RJ e Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC) que enviaram metadados de dissertações e teses defendidas, comprovando a viabilidade e a consolidação de um padrão nacional de metadados sobre defesas em IES, que era o objetivo da Biblioteca.

Assim, a consolidação da BDTD foi lançada após o teste piloto, já em 2002, através de um Consórcio Brasileiro de Teses e Dissertações, que compõe uma rede de IES que são provedoras de metadados sobre as produções acadêmicas defendidas e apoiadas pela Financiadora de Estudos e Projetos, uma empresa brasileira pública de fomento à pesquisa e inovação em empresas privadas, IES particulares e públicas e institutos tecnológicos. Aprovando o Padrão Brasileiro de Metadados para Teses e Dissertações, definiu quais metadados informativos seriam inseridos no sistema da Biblioteca, além dos aspectos tecnológicos para essa inserção e divulgação das produções (BDTD, 2018). No entanto, os Programas de Pós-Graduação brasileiros que não participam do Consórcio não têm a obrigação expressa de enviar informações à BDTD, talvez por isso tenha ocorrido a diferença de quantidades que encontramos comparando as duas ferramentas de busca.

Na BDTD, o processo é similar ao Catálogo; porém, o número de pesquisas apresentadas é bem menor, devido à participação das IES ao Consórcio de fornecimento de

metadados. Após digitação no campo de busca, somos levados a outra página que possui as seguintes possibilidades de filtragem: Instituição, Repositório, Programa, Autor, Contribuidor, Orientador(a), Tipo de documento, Idioma, Assunto, Assunto em inglês, Área do conhecimento, Ano de defesa, podendo ocorrer uma ordenação das informações a partir dos filtros que selecionamos.

A ampliação do acervo das produções já existentes e catalogadas anteriormente para outros projetos do orientador foi realizada a partir de 2018 por um grupo de orientandos de mestrado e doutorado, sob a supervisão e orientação do coordenador dos dois projetos de pesquisa, financiados pelo CNPq, este grupo formou uma equipe<sup>3</sup> de pesquisa para coletar, levantar e catalogar todo material empírico. Como nosso foco situou-se nas dissertações e teses sobre História para o ensino da Matemática, foi necessário inicialmente levantarmos todas as dissertações e teses sobre História da Matemática para, em seguida, verificar e selecionar somente aquelas que tratavam de história da matemática com enfoque para o ensino.

No CTD-CAPES, utilizamos inicialmente a palavra-chave “história da matemática” dessa forma mesmo, em letras minúsculas e com aspas para restringir a busca ao termo exato, de onde identificamos 638 pesquisas de dissertações e teses que apareciam em tela em grupos de 20 produções, numeradas de 1 a 20 em cada seção (página do *site*). Assim, possuíamos uma numeração de 1 a 638 distribuídas em 32 seções (páginas do *site*). Em cada tese ou dissertação são destacadas no Catálogo as seguintes informações: Autor, Título, Data de defesa, Programa de Pós-Graduação, Universidade, Cidade, Biblioteca depositária e Detalhes.

No item Detalhes somos direcionados à página com outras informações sobre a produção, distribuídas em seis tópicos: Dados do trabalho de conclusão (onde também encontramos resumo e palavras-chave), Contexto (em que se insere área de concentração, linha de pesquisa e vinculação a projeto de pesquisa), Banca Examinadora, Financiadores, Vínculo e Produções intelectuais associadas. Em Dados do trabalho de conclusão, que se localiza no primeiro tópico, encontramos o anexo, um arquivo em PDF para ser baixado por meio de *download*. Ressaltamos que nem sempre existe o arquivo para ser baixado, isso nos levou a anotar informações sobre os dados dessas pesquisas com o intuito de estabelecer uma

---

<sup>3</sup> Essa equipe foi composta, inicialmente, por três alunos de mestrado e três de doutorado, todos orientandos do professor Doutor Iran Abreu Mendes, membros dos projetos de pesquisa: Benjamim Cardoso da Silva Neto, Jeová Pereira Martins, Lucas Silva Pires, Luis Andrés Castillo Bracho, Luiza Pereira da Silva e Rubens Matheus dos Santos Marques. Trata dos seguintes projetos: 1) Uma história das pesquisas em História da Matemática no Brasil: produções, disseminações e contribuições à Formação de Professores de Matemática e 2) História para o ensino de Matemática na formação de professores e na Educação Básica: uma análise da produção brasileira (1997 – 2017).

nova busca dessas informações pela internet e nos sítios eletrônicos das Universidades e Programas de Pós-Graduação, ou até mesmo contato por e-mail com os autores.

Utilizamos, além da palavra-chave “história da matemática”, outras palavras no campo de busca, como “história no ensino de matemática”, “história pela matemática”, “história para o ensino de matemática”, “história da educação matemática”, “história do ensino de matemática”, “matemática e epistemologia”, “história na educação matemática”, “história e pedagogia da matemática”, “história da álgebra”, “história da aritmética”, “história da geometria”, “história da trigonometria”, “história do cálculo”, “história da estatística”, “história da probabilidade”, “história do teorema de Pitágoras”, “problemas históricos”, “história do Teorema de Tales”, “história da lógica”, pois, à medida em que desenvolvíamos estudos e pesquisas, percebíamos novas nomenclaturas no uso da História da Matemática utilizadas em pesquisas, na tentativa de cobrir toda a produção.

No segundo meio de busca, a BDTD, utilizamos as mesmas palavras-chave e os resultados das dissertações e teses também foram apresentados em grupos de 20, cada uma com a especificação do título, o autor e a possibilidade de migração para uma próxima página, possibilitando localizar o *link* para o arquivo em PDF. Nessas buscas, contabilizamos 346 pesquisas na BDTD; porém, em algumas palavras-chave, tanto inseridas na plataforma da BDTD como na da CTD-CAPEs, ocorria o choque de pesquisas (repetição de produções), uma vez que já as possuíamos, e também alguns trabalhos que não apareciam nos resultados. Essa busca comparativa foi necessária para não deixar passar nenhum trabalho para constituir nossa empiria.

Um terceiro movimento de busca precisou ser realizado porque não encontrávamos os arquivos em PDF de algumas dissertações ou teses nas plataformas da CAPES e da BDTD. Assim, recorreremos aos *sites* das IES, em seguida aos dos Programas de Pós-Graduação. Quando ainda a busca era infrutífera, visitávamos o Currículo Lattes e enviávamos e-mail ao autor. Isso ocorreu principalmente para alguns daqueles trabalhos que foram defendidos em data anterior à coleta e disponibilização no Catálogo, que correspondem a antes do ano de 2012. Ressaltamos que visitamos todas as páginas das IES dos programas de Pós-Graduação em busca das produções que não encontrávamos e das IES que identificávamos nos *downloads*, para uma averiguação e comparação com o que tínhamos encontrado, buscando produções que poderiam não ter sido contabilizadas.

Nas visitas aos sítios eletrônicos das IES e dos Programas ou das Bibliotecas digitais ou repositórios institucionais dessas IES, descobrimos que outras pesquisas ainda não constavam no Catálogo nem na Biblioteca Digital, o que ampliou nosso repertório de

informações, até porque algumas pesquisas defendidas em 2018 ainda não estavam inseridas nas plataformas. Dessa maneira, identificamos uma quantidade de 744 pesquisas de teses de doutorado e dissertações de mestrados acadêmicos e profissionais identificadas nos locais de buscas, já excluídas as repetições e aquelas que não tinham como objetivo exposto o estudo sobre a História da Matemática. Porém, não conseguimos localizar os textos integrais e não localizamos informações mais precisas sobre o desenvolvimento de algumas dessas produções identificadas, o que resultou em 698 teses e dissertações arquivadas em pastas digitais na forma de seus textos integrais. Esses arquivos também constituíram parte dos materiais disponibilizados no CREPHIMat.

De posse dos arquivos em PDF das teses e dissertações, iniciamos uma análise para identificação das pesquisas, para o melhor arquivamento e nomeação dos arquivos e separação em pastas, organização e catalogação em planilhas eletrônicas. Como essas atividades já haviam sido desenvolvidas por outros pesquisadores, utilizamos os arquivos e informações já identificadas e descritas por eles também. Na investigação, organizamos diversas anotações pela leitura do título seguida do reconhecimento do orientador e da leitura do resumo. Quando não identificávamos a presença expressa da História da Matemática, partíamos às leituras de Sumário, Introdução, Considerações iniciais ou Apresentação (para verificar a divisão dos capítulos). Se ainda prevalecesse nossa inquietação, explorávamos a Metodologia e nos apoiávamos nas Referências para reconhecer o aporte teórico e epistemológico utilizados pelos autores.

As informações de Mello (2012), que pesquisou a distribuição em dimensões de pesquisas e elaborou um CD-ROM com produtos educacionais referentes ao uso da História da Matemática, relataram o quantitativo de 310 produções acadêmicas dentre teses e dissertações defendidas de 1990 a 2010 distribuídas e catalogadas nas três dimensões de pesquisa. Dessa forma, nossa averiguação inicial amplia esse quantitativo com o recorte temporal de 1990 a 2018 para 698 dissertações e teses, de onde situamos o seguinte: 207 teses de doutorado, 363 dissertações de mestrado acadêmico e 128 dissertações de mestrado profissional. Ingressamos nos estudos dessas pesquisas da forma que fosse possível oferecer um aspecto generalizado para a distribuição das produções em níveis de Pós-Graduação, adquirindo uma espécie de intimidade para argumentar sobre as pesquisas, os Programas e as IES, ou seja, uma forma de proximidade com o nosso objeto.

A caracterização sobre o tratamento das informações aconteceu no sentido dos referenciais que adotamos para o estudo. Em primeiro plano, as ideias de Gamboa (2012)

sobre a pesquisa da pesquisa e, em segundo plano, as três dimensões<sup>4</sup> de pesquisas em História da Matemática denotadas em Mendes (2012b, 2015, 2018). O intuito, então, nessa ação de classificação em dimensões da pesquisa em História da Matemática, foi o de extrairmos o quantitativo de teses e dissertações que se classificariam na dimensão História para o Ensino de Matemática. Para isso, um segundo olhar, mais minucioso sobre as teses e dissertações em seus Títulos, Resumos, Sumários, Introduções ou Apresentações ou Considerações iniciais, Metodologias, Resultados, Considerações finais e Referências se fez necessário. Assim também nos apropriávamos das principais ideias e características sobre o uso da História da Matemática e o comportamento tomado em cada produção.

O Quadro 1 apresenta um panorama geral do quantitativo do material encontrado dentro do recorte temporal de 1990 a 2018 e a classificação nas três dimensões de pesquisas identificadas pelas siglas<sup>5</sup> (História da Educação Matemática - HEdM, História para o Ensino de Matemática – HEnM e História e Epistemologia da Matemática - HEpM).

**Quadro 1** – Distribuição das produções por dimensão de pesquisa em História da Matemática

Nível	HEdM	HEpM	HEnM	Total geral
<b>Doutorado</b>	130	57	20	207
<b>Mestrado Acadêmico</b>	233	71	59	363
<b>Mestrado Profissional</b>	51	6	71	128
<b>Total geral</b>	<b>414</b>	<b>134</b>	<b>150</b>	<b>698</b>

Fonte - Elaborado a partir das informações coletadas pela equipe de pesquisa.

O Quadro 1 expressa em termos quantitativos o número de dissertações e teses identificadas e catalogadas como atividade de desenvolvimento dos projetos de pesquisa. A proximidade com essas produções nos fez refletir sobre os efeitos e suas qualidades, pensando no caminho que elas apontam e o que oferecem para os pesquisadores e professores porque, de uma forma ou de outra, elas se constituem em importantes fontes de informações e concretização de conceitos sobre a História da Matemática, apresentando teorias metodológicas, de ensino, de aprendizagem e de epistemologias, além de novas ideias sobre o uso e a pesquisa em História da Matemática em diferentes sentidos de abordagem.

Percentualmente, 59% das produções tratam de HEdM, o que corresponde à maior parte do material encontrado nas buscas. Pesquisas nessa dimensão foram diagnosticadas no Brasil desde 1984, principalmente com a chegada ao país de pesquisadores em Educação e

<sup>4</sup> Sobre essas dimensões de pesquisas sobre História da Matemática, uma apresentação mais detalhada é realizada no Capítulo 2.

<sup>5</sup> As siglas HEdM – História da Educação Matemática, HEnM – História para o Ensino de Matemática e HEpM – História e Epistemologia da Matemática foram estabelecidas em 2018, em reuniões de Seminários de Pesquisa e Orientações e também publicados em trabalhos e produções já em 2018 originados dos projetos de pesquisas coordenados por Iran Abreu Mendes.

Educação Matemática que realizaram doutoramento em outras nações. Ao retornarem de suas formações, orientaram alunos e produziram trabalhos sobre essa temática (MIGUEL *et al.*, 2004). Em HEpM identificamos um percentual de 19%, reforçado por uma quantidade significativa em dissertações de mestrados acadêmicos. Não detalhamos maiores informações sobre as dimensões HEdM e HEpM, por não se tratarem de nosso interesse de estudo nesta tese.

Em HEnM identificamos 22% das produções acadêmicas, a maior parte delas são dissertações da modalidade mestrado profissional. Reconhecemos que muitos desses mestrados passaram a surgir a partir de 2002, tendo como área de avaliação Ensino, o que promove um direcionamento dos objetivos das pesquisas mais voltados para a sala de aula, por meio de práticas interventivas e adoção de estratégias metodológicas, cujos resultados reportam ao desenvolvimento da pesquisa e da construção de produtos educacionais (SILVA NETO, MENDES, SILVA, 2019a).

Santos (2015) afirma que o objeto de interesse das pesquisas em Educação, desde 1970, também se voltavam sobre o comportamento do estudante após o processo de aprendizagem e, posteriormente, passou a investigar também como esse processo de aprendizagem acontece quando o aluno entra em contato com a História da Matemática. Outros estudos se voltam para a compreensão de como a História pode ser abordada didaticamente para promover aprendizagem em Matemática.

A fundamentação teórica das produções em HEnM se diferencia daquelas que sustentam as produções em HEdM e em HEpM, porque valorizam o processo que pode ocorrer dentro da sala de aula e na formação do professor, validando, comprovando e experimentando teorias, processos e materiais que dão conta do uso da História da Matemática no ensino e na aprendizagem como promotora da eficácia, motivação e instigação na compreensão de ideias e conteúdos da disciplina. Por fim, as produções criam novidades e estratégias metodológicas impulsionando o ensino de Matemática mediado por sua História.

No entanto, o recorte se baseia na dimensão HEnM, em que 13% são teses, 40% são dissertações de mestrado acadêmico e 47% são dissertações de mestrado profissional. Essas pesquisas são caracterizadas mais fortemente por direcionar e atenuar produções didáticas dentro da própria pesquisa, voltando-se para a prática e o trabalho docente de professores de Matemática. Assim, nos valem de 150 produções acadêmicas em HEnM e, dentre essas, para aquelas que apresentam produções didáticas prontas para serem utilizadas por outros professores em sala de aula ou na organização de suas aulas por meio de atividades ou materiais de ensino.

A partir desse quantitativo, outras divisões foram verificadas, pois nem todas as produções constituíram produções didáticas prontas para serem trabalhadas em sala de aula de Matemática. Nesta pesquisa de tese, entendemos por produções didáticas e materiais de ensino mediados pela História da Matemática as propostas criadas dentro das pesquisas de teses e dissertações que reorganizam e ressignificam informações históricas, aliando-se a estratégias metodológicas, teóricas e epistemológicas sobre o processo de ensino e aprendizagem de Matemática, e também a recursos didáticos. Dessa forma, perpassando por um processo criativo sobre as ações dos professores e pesquisadores na elaboração e desenvolvimento de tais produções e materiais.

Em HEnM encontramos produções que orientam e defendem o uso da História da Matemática, as que indicam e criam pressupostos e ferramentas sobre o uso da História no ensino, e aquelas que desenvolveram produções interventivas sobre diferentes abordagens acerca do uso da História, ou também materiais didáticos lúdicos e tecnológicos para o ensino de conteúdos matemáticos. Notamos, no entanto, que as produções acadêmicas devem ser analisadas diferentemente de suas produções e materiais didáticos, pois alguns pressupostos teóricos, metodológicos e epistemológicos utilizados para o desenvolvimento da pesquisa não são os mesmos utilizados nas produções didáticas que se apresentam como subsídio e ofertam ideias sobre como a História pode ser utilizada como mediadora didática para o estudo de conceitos matemáticos.

Nossa investigação ocorreu sobre as produções didáticas geradas, elaboradas e criadas nas pesquisas de teses e dissertações, pensando e reconhecendo que é mais oportuno que professores tenham acesso e compreendam essas produções didáticas do que as pesquisas como um todo, que necessitam de um olhar mais específico para o aprofundamento sobre os pressupostos teóricos, epistemológicos do desenvolvimento da própria pesquisa. A criação de produções didáticas apresenta indícios e aspectos criativos para efetivá-las como didática ou pedagógica.

O uso da HEnM possibilita um trabalho criativo sobre informações históricas com a intenção de transformar o histórico em algo didático, dando uma nova utilidade para a informação histórica. Esse processo de construção de uma produção didática pode passar por uma aliança de teorias de ensino e de aprendizagem, pelo uso de recursos tecnológicos ou lúdicos, atividades e contextualizações, conteúdos matemáticos e pelas próprias informações históricas. A viabilidade de uma produção didática reside em ser criativa para a promoção do ensino e da aprendizagem de Matemática. Nesse sentido, existe uma associação entre o

desenvolvimento da pesquisa e a produção didática que devem caminhar juntas e oferecer contributos para a pesquisa e ensino sobre História da Matemática.

O ser criativo em uma produção ou material didático está no fato de mobilizar conhecimentos teóricos, metodológicos e epistemológicos para produzir algo novo que seja didático, motivador, ousado, inovador e desafiador para aluno e professor no uso da História da Matemática. Por exemplo, um professor de uma escola pública de uma determinada região do sertão nordestino, poderia se debruçar sobre a história da resolução de equações de segundo grau, explorar e examinar fontes e bibliografias que contribuem para a compreensão do contexto histórico ou de algum método de resolução desse tipo de equação, colhendo, ressignificando e apresentando as informações históricas no formato de literatura de cordel, estudando e compreendendo, logicamente, o conhecimento sobre esse tipo de literatura.

Esse mergulho do professor em referenciais e a compreensão para a criação de um material, como no exemplo acima, métodos históricos de resolução de equações de segundo grau somados à literatura de cordel, propicia um novo encaminhamento original, desafiador para o professor que pode sugerir a resolução de atividades contextualizadas pelos alunos. O professor, no entanto, se insere em um campo ou zona de interação consigo mesmo, imaginando, unindo elementos, planejando dar forma ao que propõe. Csikszentmihalyi (1996) destaca que criatividade se trata de um estado mental em que uma pessoa está inserida em total envolvimento para o aspecto positivo de uma dada atividade que desenvolve. Dessa forma, produções e materiais didáticos são considerados criações didáticas em História da Matemática nesta pesquisa.

O principal conceito trabalhado nesta tese, portanto, é o de criatividade. Nos empenhamos em estabelecer e concretizar o uso de referências teóricas que habilitam a criatividade, no sentido de criar produções didáticas para ensinar Matemática, mediadas pela sua História. Assim, concebemos a História para o ensino de matemática como campo de pesquisa que situa essas produções e a História, na condição de agente de cognição para a aprendizagem em Matemática (MENDES, 2006). O Capítulo 2 apresenta um contexto histórico e epistemológico da área História da Matemática no Brasil. O Capítulo 3 apresenta as considerações sobre o conceito de criatividade e de que forma assumimos a criação didática em História da Matemática, expondo também um instrumento que nos auxilia a tecer argumentos sobre os aspectos criativos adotados por pesquisadores e professores no uso da História da Matemática na sala de aula.

O Capítulo 4 apresenta os resultados, na forma de identificação, descrição análise expondo caracterizações inerentes a aspectos criativos das produções didáticas em História da

Matemática (produções e materiais de ensino) estudados, sinalizando o diagnóstico e divisão de classificações de pesquisas em HEnM que foram distribuídas em quatro classificações: Pesquisas com produções didáticas concretas sobre conteúdos matemáticos; Pesquisas com orientações, sugestões e indicativos sobre o uso da História da Matemática com ou sem conteúdos matemáticos; Pesquisas teóricas e epistemológicas sobre aspectos didáticos no processo de ensino e/ou aprendizagem de Matemática. A seleção final constou de 63 trabalhos que apresentam as produções concretas em História da Matemática na forma de produções didáticas e materiais de ensino, caracterizando espécies de abordagens pelas quais a História é tratada e também destacamos os recursos didáticos que são unidos para a dinâmica da sala de aula, descrevendo e identificando cada uma das produções.

Por fim, a última parte, referente às Considerações finais, sintetiza e elenca de maneira geral nossos passos e objetivos, seguidos em busca da resolução da problemática de pesquisa, a formalização dos aspectos criativos presentes nas produções didáticas estudadas e a sinalização de novos caminhos em projeções futuras em nossa própria prática como professor e como pesquisador.

## **2 A pesquisa em História da Matemática**

Este capítulo apresenta a consolidação da História da Matemática como área de pesquisa no Brasil, identificando o movimento de formação do campo de pesquisa, a partir da formação de grupos de interesses em sociedades científicas presentes nas academias, enfatizando a área História da Matemática e como ela se comporta para a criação da área História para o Ensino de Matemática. Especificamos características da História utilizada para ensinar Matemática, estabelecendo uma compreensão de como a ampliação do número de Programas de Pós-Graduação, surgimento de grupos de pesquisas, linhas de pesquisas e eventos em Educação Matemática fez crescer o número de pesquisadores interessados no desenvolvimento de estudos nesse campo.

### **2.1 Sobre a formação do campo em História da Matemática**

Berger e Luckmann (2004) asseguram, no livro *A construção Social da Realidade*, que uma sociedade sofre influências dos indivíduos que a compõem e de indivíduos que integram outras sociedades, porque não consegue respostas para todos os seus problemas dentro da região ocupada. Por isso, busca respostas ou modos de responder em outras sociedades, provocando uma reorganização de sua própria estrutura, formando grupos internos com interesses comuns, que mais tarde podem dar origem a uma nova sociedade. Esse processo ocorre quando a produção de conhecimento já não é compreendida de maneira integral em uma sociedade ou grupo social ou não responde mais aos anseios do coletivo. Nessa busca de repostas e de novas formas de se responder, surgem novos campos de interesse como o é a História da Matemática.

No meio acadêmico, o comportamento das áreas de pesquisas é identificado pelos movimentos internos que mobilizam a estruturação de novos rumos e interesses, como ocorre na área da Educação Matemática, ampliando a quantidade de Programas de Pós-Graduação, conseqüentemente, o número de pesquisas e também dos focos de interesse para novas investigações. O aumento do número pesquisas em Educação Matemática pode oportunizar a reflexão sobre o leque de possibilidades e desdobramentos possíveis de estudos na área.

Miguel *et al.* (2004) e Santos (2015) corroboram essa ideia, informando que a Educação Matemática é um campo em expansão. Especialmente, após o Movimento da Matemática Moderna no Brasil, na década de 1970, surgiu uma preocupação com a vitalidade da produção científica, com os currículos dos cursos de Licenciaturas em Matemática e os currículos escolares, emergindo pesquisas que diagnosticavam a situação da Educação Matemática e examinavam métodos, tendências de pesquisas e teorias de ensino e de

aprendizagem, tendo professores e alunos como sujeitos dos estudos. Com isso, cursos de aperfeiçoamentos e especializações docentes foram criados, assim como novos Programas de Pós-Graduação.

A pesquisa em Educação Matemática, a partir de 1980, produzia resultados sobre a formação do pensamento matemático, metodologias para o ensino de Matemática, compreensões históricas e filosóficas sobre o que é a Matemática, e como esse conhecimento se constitui, o que alavancou uma perturbação nos interesses de estudos em diversos temas e elementos que não cabiam mais dentro do único campo da Educação Matemática, necessitando de maiores explorações e busca de informações em outras áreas e regiões de interesses, tais como a antropologia e as tecnologias da informação. Nesse contexto, emergiram novas perguntas e formas de respondê-las.

Abrindo espaço para a ocorrência de múltiplas respostas para uma mesma questão surge conforme finalidades de cada uma das pesquisas em Educação Matemática, que partem de diferentes enfoques ou perspectivas, assim como os contextos sociais, políticos e culturais que influenciam na forma como as questões da Matemática ou da Educação Matemática são colocadas (MENDES, 2015). Pesquisadores, dentre matemáticos, filósofos e educadores, manifestam que a concepção que se tem sobre Matemática influencia na forma como ela é ensinada e aprendida. Da mesma forma, essa concepção influencia o ensino e a aprendizagem, trazendo à tona novos direcionamentos de estudos em sala de aula, juntamente com recursos didáticos, estratégias metodológicas e teorias de ensino e aprendizagem.

Raquel Gonçalves-Maia, em seu livro *Ciência, Pós-ciência, Metaciência: tradição, inovação e renovação*, publicado em 2011, argumenta que a Ciência busca responder a questões abertas; porém, na tentativa de estabelecer uma resposta, novas questões também ficam abertas. Mendes (2015) compara essa busca por uma resposta a um movimento ondulatório contínuo formador de cristas de ondas. Na crista da onda existe uma nova pergunta formada, que novamente se abre com o movimento das ondas, originando novas perguntas. Os argumentos desses autores contribuem para entender que as perguntas ampliam o repertório teórico e epistemológico acerca de temáticas de pesquisas e, com o entendimento do problema, novos questionamentos vão surgindo, ampliando ainda mais os referenciais de informações sobre as temáticas.

No caso da Matemática, essa pode ser entendida como um esforço humano, detentor de um passado, de um futuro e de um presente, que se interliga com a história do conhecimento e com a própria história da humanidade. Assim como toda Ciência, é parte da cultura que a desenvolve, no sentido de se atender necessidades das mais básicas às mais

complexas, em diferentes locais e períodos nas mais diversas utilidades. No desenvolvimento histórico da Matemática, um historiador pode reconstruir os fatos passados entendendo o processo de construção desse campo científico, e o matemático busca na História compreender a origem de uma informação matemática para chegar até a generalização de um método de solução de um problema. Já o professor de Matemática, promove a curiosidade com um fato histórico, lapida a informação, extrai aquilo que precisa para promover uma investigação e problematização, cria subsídios que fornecem elementos suficientes para o aluno pensar sozinho ou em grupo. Portanto, torna a informação histórica um elemento que promove a mediação entre o conhecimento e o aluno em busca da aprendizagem e autonomia dos estudantes.

O campo de pesquisa da História da Matemática abrange um domínio epistemológico, social e pedagógico integrado por diferentes tipos de abordagens adotadas nos relatórios resultantes de investigações e outras pesquisas acadêmicas, proporcionando migrações de conceitos e hibridação conceitual, que caracterizam a forma e o direcionamento dado à História da Matemática e a maneira que ela é explorada em produções acadêmicas (MENDES, 2012b).

A migração conceitual se dá pelo fato de conceitos de uma área do conhecimento serem utilizados em outra área de estudo, e a hibridação<sup>6</sup> ocorre quando há a combinação desses conceitos e as informações sobre eles para a formação de um novo conhecimento. Para Mendes (2012b), as informações históricas podem ser rearranjadas de forma que possam oferecer novos significados aos estudos que são realizados, refletindo seus efeitos nas produções sinalizadas em seus direcionamentos, teóricos e práticos. As produções acadêmicas possuem lógicas de organização, caracterizando e se aproximando umas das outras, com a possibilidade de estabelecimento de um dimensionamento das pesquisas em História da Matemática a partir da sua constituição como campo de estudo e pesquisa.

Destacamos que, além de concepções sobre Matemática, sobre ensino e aprendizagem, as ideias sobre a História e sobre o percurso histórico tomado pela Matemática também influenciam diretamente a forma como se determinam métodos e propósitos de conceber a própria Matemática, isso é válido tanto para o professor quanto para o pesquisador (FOSSA, 2018). Nos últimos 30 anos, os rumos tomados pelas pesquisas em História da

---

<sup>6</sup> Hibridação vem de híbrido, que se refere ao termo utilizado nos fundamentos genéticos no que trata do cruzamento de espécies diferentes para o nascimento de uma nova espécie (PFANN *et al.*, 2009). Hibridação é um termo utilizado por Mendes desde 2009 para explicar a união e a combinação de áreas diferentes ou conhecimentos diferentes para originar outro conhecimento.

Matemática provocaram mobilizações de pesquisadores dessa área no sentido de compreender as diversas vertentes derivadas da História da Matemática.

Mendes (2012b, 2015) informa que, internacionalmente, discussões relativas aos rumos das pesquisas em História da Matemática se iniciaram em 1983 no *International Group on the Relations between the History and Pedagogy of Mathematics* (HPM) – Grupo Internacional de Relações entre História e Pedagogia da Matemática, criado no *Workshop História na Educação Matemática* em Toronto, Canadá, através de discussões sobre relações entre História, Pedagogia e Sociologia da Matemática e da Educação Matemática.

O crescimento e engajamento de produções em História da Matemática no exterior produziu no Brasil uma dinâmica de pesquisas acentuadas. Grupos de pesquisadores se interessaram em olhar para a História da Matemática; porém, como em toda sociedade, cada um com seu próprio olhar, com suas próprias concepções sobre Matemática e sua História, fazendo surgir uma variedade de propostas de estudos ainda não sistematizadas como novas áreas de pesquisas e estudos.

A proliferação de diferentes abordagens sobre o estudo em História da Matemática possibilitou, no Brasil, o surgimento de grupos de pesquisas e estudos interessados em desenvolver trabalhos que utilizassem a História da Matemática na formação de professores do Ensino Básico. Mendes (2015) aponta, no entanto, a dissertação de Ema Luiza Beraldo Prado “*História da Matemática: um estudo sobre seus significados na Educação Matemática*” como sendo um dos marcos teóricos para as pesquisas em História da Matemática voltadas para o ensino. Essa dissertação, defendida em 1990, foi orientada por Eduardo Sebastiani Ferreira e co-orientada por Maria Aparecida Viggiani Bicudo, na Universidade Estadual Paulista, e propõe um modelo didático para a Educação Matemática baseado na ordem histórica em que o conhecimento foi produzido. Contém uma caracterização da evolução matemática em períodos históricos, obedecendo a uma ordem cronológica sobre acontecimentos da História da Matemática. As fontes referenciais teóricas da escrita da dissertação agrupam obras traduzidas, o que fortalece a ideia de poucos trabalhos desenvolvidos na área nesse período no país.

Foram realizadas algumas outras pesquisas sobre a História da Matemática, ainda nos primeiros anos da década de 1990, tais como a dissertação de Antonio Carlos Brolezzi, de 1991; as teses de Antonio Miguel e de Carmem Táboas, ambas do ano de 1993; a tese de Dario Fiorentini, em 1994; a dissertação de Arlete de Jesus Brito e a tese de Maria Ângela Miorim, ambas de 1995, e a dissertação de Iran Abreu Mendes em 1997. Algumas dessas produções continuam se destacando como fontes de estudos e importantes potenciais teóricos

para o desenvolvimento de pesquisas no campo da História da Matemática e da História da Educação Matemática.

As produções em História da Matemática partem de um alicerce que sustenta toda a estrutura de concepção sobre o desenvolvimento temporal da Matemática, em que se concebe a História. Le Goff (2015), em *A História deve ser dividida em pedaços?*, comenta sobre a História e sobre os períodos da História que sofrem uma influência ocidental, informando que um dos problemas da humanidade, surgido com seu próprio nascimento, foi dominar o tempo terrestre, evidenciando as razões que os homens tiveram para dividir o tempo em períodos históricos. O autor trata da necessidade de se dividir a História em fases, pedaços, fatias, períodos, com características de diferentes áreas que indicam continuidades e rupturas da própria História. Com a História da Matemática, também ocorre essa necessidade de se dividi-la em épocas determinadas pela cronologia e ampliação de conhecimentos sobre a ciência.

Mendes (2009a, 2015, 2018) entende por história uma tentativa de responder questões abertas no presente sobre o processo de construção de informações do passado; pois, quando passamos a compreender o desenvolvimento da sociedade, aprendemos novos meios de explicar um mesmo fenômeno. É um movimento de ida e vinda no tempo e no espaço em busca de uma reconstrução e reorganização de informações. A história é escrita constantemente, não apenas porque descobrimos fatos novos, mas também porque a nossa perspectiva sobre o que é um fato histórico muda, ou seja, sobre o que é importante do ponto de vista do processo histórico (MENDES, 2009a).

O interesse em pesquisar em História da Matemática é uma corrente discussão em dias atuais, pois temos a percepção de que estar no presente e tentar conhecer o passado pode desmistificar a ideia de que um conceito matemático foi apresentado pronto e acabado antes de ser pensado, formulado, testado, experimentado, organizado e sistematizado dentro do processo de criação de Matemática. Nesse sentido, as manifestações sobre a Matemática e sua História ocorrem de diferentes maneiras e sob diferentes olhares e perspectivas nas produções científicas.

As práticas sociais de grupos e civilizações, ao longo do tempo e em diferentes espaços geográficos, permitiram a construção de uma Matemática que, de alguma forma, foi sistematizada e transformada no formato que é apresentado nos manuais e livros escolares. Como assevera Mendes (2013a, p.105), desde os tempos mais remotos, “a humanidade desenvolve estratégias cognitivas na tentativa de ler, interpretar, compreender e explicar as realidades natural, social e cultural com vistas à sua sobrevivência no planeta”. Esse percurso, muitas vezes invisível aos nossos olhos, traçado por uma história de forças e engajamentos de

personalidades das Ciências, fundamenta diversas formas de pensamento sobre o conhecimento matemático, até o ponto que se deseja estabelecer laços e compreensões.

Nesse sentido, referimos a uma necessidade de uma compreensão sobre o percurso histórico tomado pela Matemática, que depende da forma como o pesquisador concebe essa história, e como ele dá sentido à História na sala de aula, o que afeta diretamente na forma como ele determina métodos e propósitos de conceber a própria Matemática, mesmo com poucas discussões sobre a natureza da história e seus métodos (FOSSA, 2018). Uma dinâmica de desenvolvimentos de pesquisas em áreas conectadas à Matemática e à Educação Matemática é constituída, o que proporciona a criação e a preocupação com outras áreas da Educação Matemática, como afirmamos ocorrer com a História da Matemática, que recebe influências de outras áreas do conhecimento, assim como reúne elementos teóricos e epistemológicos, dando forma a pesquisas e produções acadêmicas.

## **2.2 Dimensões de pesquisas em História da Matemática**

O levantamento de produções acadêmicas que utilizam princípios teóricos sobre a História da Matemática investiga sobre o comportamento de trabalhos em diferentes vertentes, seja como a História propriamente dita com a presença de personalidades históricas e instituições que contribuíram para a fundamentação da Matemática como a conhecemos hoje, seja como uma forma pedagógica de trabalhar na sala de aula ou, ainda, a História de como se deu o ensino da Matemática. Trata-se, no entanto, de um olhar sobre um desenvolvimento histórico da Matemática carregado de intenções, perguntas e soluções que são registrados porque são lembrados, contados, escritos, imaginados e documentados.

Mendes (2008, 2018) menciona que a classificação de pesquisas em História da Matemática no Brasil se solidificou com a proposição do Seminário Nacional de História da Matemática (SNHM), um grande propulsor das pesquisas nessa área, inclusive aquelas que se preocupam com a presença da história na sala de aula. O SNHM foi idealizado por Ubiratan D'Ambrosio que, instigado pelo Encontro Luso-Brasileiro de História da Matemática (ELBHM), passou a arquitetar um evento desse tipo e nível em solo brasileiro (NOBRE, 2007).

Resultados parciais e completos de pesquisas de dissertações e teses passaram a fazer parte também do repertório de trabalhos publicados nos anais do SNHM. Com o acontecimento do I SNHM, em Recife em 1995, o número de pesquisas sobre a História da Matemática começou a se expandir como forma de promoção e reconhecimento de trabalhos, em todas as regiões do país (NOBRE, 2007). De acordo com Nobre (1997), o II SNHM, em

1997, por exemplo, que ocorreu juntamente com o II ELBHM em Águas de São Pedro (SP), foi a edição que consolidou a História da Matemática como área científica de pesquisa no Brasil.

A quantidade de participantes dessas duas edições do evento ainda era pequena, girando em torno de 31 e 37 trabalhos apresentados, respectivamente, nos I e II SNHMs. No III SNHM em 1999, ocorrido em Vitória (ES), foi criada a Sociedade Brasileira de História da Matemática (SBHMat), presidida pelo professor Ubiratan D'Ambrosio, e também a Revista Brasileira de História da Matemática (NOBRE, 2007). Ainda no ano de 1999, foram mobilizados trabalhos sobre a inserção da História da Matemática na sala de aula, ocorrendo a flexibilização de inscrições no evento para professores da Educação Básica, além dos pesquisadores convidados e interessados nesse campo de pesquisa, ampliando a quantidade de trabalhos publicados.

As edições posteriores do SNHM percorreram diferentes regiões do país e atingiram diferentes públicos. Com isso, o engajamento de novas estratégias de uso da História da Matemática em pesquisas, nas áreas sociais, epistemológicas e pedagógicas aumentava o repertório de materiais produzidos em paralelo ao surgimento de novas linhas de interesses de estudos e pesquisas, assim como Programas de Pós-Graduação e produções acadêmicas. Mendes (2012a, 2012b, 2015, 2018) destaca que as novas abordagens de situações das pesquisas, que se desenvolviam nos SNHM, possibilitavam a identificação de dimensões em que a história se apresenta como epistemologia dos conteúdos da Matemática. Também como patrimônio social na História da Educação Matemática e na inserção da História na sala de aula de Matemática.

A inquietação em buscar novas formas de abordar a História da Matemática em pesquisas e estudos confirmou o aumento do número de produções acadêmicas e, com isso, também uma necessidade de se verificar o comportamento que essas produções apresentavam, seja pela ordem geográfica, grupos de interesses, movimentos pela formação de professores e métodos e teorias envolvidos. No mesmo passo em que o número de pesquisas aumentava, também surgia outra variedade de metodologia de pesquisa, gerando um desenvolvimento que caminhou para novas perspectivas da pesquisa.

No Brasil, os rumos tomados pelas pesquisas em História da Matemática foram consolidados por Iran Abreu Mendes, Antonio Miguel, Maria Ângela Miorim, John Andrew Fossa, Arlete de Jesus Brito, Wagner Rodrigues Valente, dentre outros pesquisadores. A estruturação das pesquisas que se desenvolveram nessa área permitiu uma distribuição

espacial e temporal fluida e dinâmica com o surgimento de novas perspectivas metodológicas, teóricas e epistemológicas, permitindo novos aprofundamentos em outras formas de estudos.

[...] estudos em História da Matemática, História no ensino da Matemática e em História da Educação Matemática têm gerado valiosos resultados e apontado novos caminhos e focos de abordagem para a melhoria do processo de formação docente e de aprendizagem na Educação Matemática. Isso possivelmente ocorre porque as reflexões sobre tais estudos evidenciam a importância do processo formativo na superação de obstáculos encontrados na trajetória dos sujeitos da docência em matemática (MENDES, 2012b, p. 80).

Mendes (2012b) assegura que existe uma necessidade de se reconhecer como estão sendo desenvolvidas pesquisas dessa natureza, diagnosticando e qualificando o que oferecem como resultados e como são construídas as diversidades de instrumentos metodológicos, teóricos e epistemológicos para o trabalho com a História da Matemática. Em pesquisas desenvolvidas por Iran Abreu Mendes, apoiadas por projetos financiados pelo CNPq, foi possível iniciar uma busca e investigação sobre o comportamento de produções acadêmicas (teses e dissertações), publicações nos anais do SNHM e artigos de periódicos nacionais que formulavam um delineamento que se refletia em uma convergência de evidências sobre o comportamento da História da Matemática, ou o que se entendia sobre o campo nessas publicações.

Essa ação fez emergir formas de diagnosticar, prever e proporcionar incentivos de pesquisas em História da Matemática em novas frentes. O trabalho de Mendes conduziu ao traçado de três dimensões de pesquisas percebidas em produções acadêmicas em História da Matemática. Essas dimensões possuem caráter epistemológico, social e pedagógico e são apresentadas desde 2008 (MENDES, 2012a, 2012b, 2015), mesmo compondo estudos anteriores a esse período e se constituindo em importantes referências teóricas.

A trajetória do pesquisador Iran Abreu Mendes pela História da Matemática teve início em sua dissertação de mestrado *Ensino de trigonometria através de atividades históricas*, defendida em 1997 na Universidade Federal do Rio Grande do Norte, em que se baseou em vivências refletidas pela sua experiência docente, de outros professores e alunos quanto a uma busca por uma qualidade no ensino de Matemática. Desenvolveu, na dissertação, atividades sobre o conteúdo de Trigonometria com uso da História da Matemática junto a professores da 8ª série (atual 9º ano) e do Ensino Médio. A partir daí, a ênfase em incluir as dimensões históricas e culturais nas atividades em sala de aula passou a ser uma constante em sua formação profissional.

Enquanto seu trabalho de pesquisa girava em torno do ensino de Matemática mediado pela História da Matemática, outros trabalhos entoavam um entendimento sobre o que é o ensino de Matemática e como ocorreu historicamente. Outras pesquisas, ainda, se preocupavam em entender a Matemática pura com a rememoração da história de construções intelectuais por provas, demonstrações e suas aplicações conceituais.

A identificação, compreensão e análise de produções acadêmicas pelo pesquisador Iran Abreu Mendes iniciaram-se em 2008, quando coordenou o Simpósio Temático de Pesquisa em História da Matemática no Brasil no XI Seminário Nacional de História da Ciência e da Tecnologia em Niterói (SNHCT) – Rio de Janeiro, através de uma catalogação dos trabalhos publicados nos anais dos Seminários Nacionais de História da Matemática, em que apresentou o trabalho *Radiografias dos trabalhos publicados nos anais dos seminários nacionais de história da matemática*. Essas radiografias complementavam o trabalho da pesquisadora Ligia Arantes Sad (2005), que iniciou uma primeira caracterização dos trabalhos apresentados no SNHM, na apresentação *Comunidade científica de História da Matemática: uma trajetória de sua difusão e de eventos produtores*, incluída nos Anais do VI SNHM.

Em 2010, ainda em continuidade ao projeto de 2008, Iran Abreu Mendes amplia o leque de trabalhos para as teses e dissertações defendidas no Brasil de 1990 a 2010, no projeto *Cartografias da produção em História da Matemática no Brasil: um estudo centrado nas dissertações e teses defendidas entre 1990 – 2010*. No ano de 2013, outras extensões e interpretações passam a fazer parte de seus interesses e compreensões com o projeto *Grupos de pesquisas em História da Educação Matemática no Brasil: Genealogias, conexões e difusões*. Atualmente, a pesquisa segue em continuidade com dois projetos de pesquisas: 1) *História para o Ensino de Matemática na Formação de Professores e na Educação Básica: uma análise da produção brasileira (1997 a 2017)* e 2) *Uma história das pesquisas em História da Matemática no Brasil: produções, disseminações e contribuições à formação de professores de Matemática*, que tem duração até 2022 com apoio financeiro do CNPq. Ressaltamos que este texto de tese reflete alguns resultados sobre o desenvolvimento desses dois últimos projetos citados.

Os estudos e pesquisas em História da Matemática apontam caminhos fundamentais e focos de abordagens que objetivam estabelecer uma condução mais suficiente e adequada do processo de formação docente e da aprendizagem discente (MENDES, 2012b). As dimensões apontadas por Mendes têm um sentido expressamente matemático, uma vez que dimensão pode ser entendida como uma abrangência planar ou espacial composta por eixos, um ponto de origem e um número mínimo de coordenadas de onde se pode localizar um ponto qualquer

no plano ou no espaço. Os pontos reúnem características que dão forma a objetos no plano e no espaço. O número de eixos se dá pelo quantitativo de especificidades que a construção do objeto possui. Os pontos localizados em uma dimensão podem estar mais próximos ou mais distantes dos eixos, da origem ou uns dos outros, dependendo das características que adquirem.

Nesse sentido matemático, características que envolvem as pesquisas criam um caráter mais rígido de evidências e as produções começam a se aproximar umas das outras, ou não, visto que sofrem interferências de linhas de pensamento de pesquisadores e estudiosos, interesse cultural e social, abordagens didáticas em busca da melhoria do ensino de Matemática, enfim, aspectos que aproximam ou distanciam as pesquisas as enquadrando em dimensões próprias como uma categorização.

As dimensões apresentadas por Mendes, inicialmente em 2012, indicam sinais que possibilitam identificar características de produções em História da Matemática, tais como os trabalhos de Mendes (2012a, 2012b, 2015, 2018, 2019), que apontam características para a classificação dessas produções. Este autor revela que, em suas pesquisas, percebeu que as produções acadêmicas em História da Matemática tinham origens na Sociologia, na História e na Antropologia, e identificou onze classificações, que se apontavam como abordagens das pesquisas em Ciências Humanas e Sociais, tomando como suporte fontes de estudos da pesquisa historiográfica e pressupostos de pesquisas na História e na Antropologia, visando estabelecer contribuições para a área da Educação Matemática e para a formação de professores.

As onze classes tipológicas de temáticas para agrupamento de pesquisas que seguem neste parágrafo foram estabelecidas por meio de investigações sobre os trabalhos apresentados e publicados nos Anais do SNHM (1995-2007: 1) Investigação sobre a vida de matemáticos ou educadores; 2) Investigação sobre a evolução de algum conceito ou teoria; 3) Investigação sobre uma área de conhecimento; 4) Investigação sobre história de instituições; 5) Investigação sobre o contexto cultural de uma criação; 6) Investigação sobre uma época determinada; 7) Investigação sobre um grupo específico; 8) Investigação sobre as relações da Matemática com outras áreas do conhecimento; 9) Investigação sobre as aplicações da História da Matemática; 10) Investigação sobre livros didáticos, e 11) Investigação sobre o desenvolvimento de produções acerca da História da Matemática.

Além dessas classes tipológicas, alguns trabalhos também se destacaram por abordarem mais de uma das classificações, que Mendes (2015) chamou de abordagens mistas, e mais, nelas, dois agrupamentos eram evidentes: a) História da Matemática que se aliava

mais ao desenvolvimento histórico da matemática e b) História da/na Educação Matemática que se aliava à parte antropológica e social acerca do desenvolvimento da Matemática como disciplina escolar, biografias de professores e educadores da matemática e os trabalhos que tratavam dos usos didáticos da História da Matemática na Educação Básica, no Ensino Superior e na Formação de Professores. A variedade de materiais produzidos dificultava a alocação de determinados trabalhos em uma ou outra classificação e muitos dos trabalhos apresentados e publicados nos anais do SNHM eram oriundos de resultados de pesquisas de teses e dissertações.

Dessa maneira, teses e dissertações passaram a ser objetos de estudos e alocadas nas classificações criadas. Os primeiros estudos com teses e dissertações em História da Matemática envolveram as produções de 1990 a 2010, distribuídas em cinco categorias: 1) Estudos e pesquisas na história e epistemologia da matemática; 2) Estudos e pesquisas em história da Educação Matemática; 3) Estudos e pesquisas em história da matemática para o ensino; 4) Estudos e pesquisas em formação de professores de matemática; e 5) Estudos e pesquisas sobre a elaboração e testagem de métodos para o ensino de matemática.

A partir da ampliação da investigação documental por meio das teses e dissertações, além dos anais do SNHM, a propensão das pesquisas para a Sociologia, História e a Antropologia permitiu a visualização de três eixos esclarecedores para as pesquisas. Os estudos e pesquisas em história e epistemologia da Matemática receberam o caráter Epistemologia e História da Matemática, com trabalhos sobre a história da matemática em si e seu desenvolvimento sócio-histórico-cultural; Estudos e pesquisas em História da Educação Matemática passaram a se enquadrar no eixo História da Educação Matemática, que se preocupa com o patrimônio social da Educação e do ensino da disciplina de Matemática; e o eixo Pedagógico, que reúne os estudos e pesquisas em História da Matemática para o ensino, estudos e pesquisas em formações de professores de Matemática e os estudos e pesquisas sobre a elaboração e testagem de métodos e instrumentos para o ensino de matemática, se tornando o eixo História no ensino de Matemática.

Dessa nova estruturação, surgem as dimensões de pesquisas em História da Matemática. Essas pesquisas, de um modo geral, informamos novamente, são as dissertações, teses, artigos de periódicos, trabalhos de anais de eventos, livros oriundos de pesquisas e livros paradidáticos, que se tornam de certa forma um repertório de materiais que podem ser consultados para se reconhecer a constituição de vertentes de pesquisas, além de servirem de material instrumental, apoio didático, objetos teóricos de pesquisa e outros estudos. Dessa forma, Mendes (2015, 2018, 2019) apresenta três dimensões de pesquisas que enquadram as

pesquisas e produções em História da Matemática, são elas: História da Educação Matemática, História e Epistemologia da Matemática e História para o Ensino de Matemática. Tecemos algumas considerações sobre cada uma delas:

**a) História da Educação Matemática (HEdM)** focaliza a história de instituições no tempo e/ou no espaço; história de disciplinas escolares de Matemática na Educação Básica ou Superior no tempo e/ou no espaço; história de pesquisas em Educação Matemática e Matemática com recortes temporais; história de grupos de estudos e pesquisas, história de conselhos e de associações e de cursos de formação, cursos superiores ou de cursos de Pós-Graduação; história de professores de Matemática e suas contribuições, ou não, para o ensino de Matemática; pesquisas sobre memórias, narrativas e história oral sobre alunos, instituições e professores situados no tempo e no espaço; história de legislações, história de metodologias de ensino; história dos e sobre materiais escolares, manuais e livros didáticos numa determinada época e/ou instituição; história sobre o ensino de uma disciplina ou tema matemático no tempo e no espaço; história da matemática ou de conteúdos matemáticos em livros didáticos ou manuais de uma época escolar; história da maneira como saberes matemáticos eram transmitidos no passado; história de materiais instrucionais didáticos e seus usos; teorias e estudos sobre histórias de pesquisas em Educação Matemática.

Ao pensar no desenvolvimento da Matemática como disciplina, é possível verificar um caminho fundamentado por legislações, fundação de instituições, como conhecimentos matemáticos eram transmitidos, composição de acervos, personalidades, dentre matemáticos e professores que contribuíram para o ensino de disciplinas, e todo esse percurso que se transforma em patrimônio cognitivo de uma sociedade. É possível, através da História da Educação Matemática, uma reconstrução de fatos e verdades sobre o ensino de Matemática que são os rastros deixados na formação de professores, educadores e cientistas (MENDES, 2018). Da forma como Valente (2013) define, a História da Educação Matemática é uma “enteada” da História da Matemática, que ganha espaço nas representações pedagógicas do tempo e um espaço bem maior em pesquisas que buscam descrever ou reconhecer como saberes matemáticos eram transmitidos em contextos históricos brasileiros.

**b) História e Epistemologia da Matemática (HEpM)** focaliza a história de conteúdos; história do desenvolvimento epistemológico e filosófico da Matemática como disciplina ou conhecimento; história da aplicação matemática em outras áreas do conhecimento, história de conteúdos em livros didáticos no tempo e/ou no espaço; história de vida e obra de matemáticos; história de livros antigos de matemática ou correlatos; história de problemas,

teoremas, fórmulas, expressões, técnicas, métodos e simbologias; teorias e metodologias de estudo e pesquisa na área da Epistemologia da Matemática.

A dimensão que traz a descrição de percursos e surgimento de conhecimentos ou conceitos ou temas matemáticos que foram lapidados pelas ações humanas no tempo até chegarem aos livros didáticos, por exemplo. Os desafios encontrados por estudiosos e cientistas para descobertas e efeitos do conhecimento que foram construídos pelas civilizações antigas são fatos, fenômenos e informações que são trazidas à tona em pesquisas nesta dimensão que trata da história dessas histórias matemáticas.

**c) História para o Ensino de Matemática (HENM)** que focaliza produções concretas sobre História da Matemática para uso em sala de aula da Educação Básica ou do Ensino Superior; orientações e sugestões sobre o uso da História da Matemática pelo professor de Matemática; materiais de apoio ao estudo e pesquisa sobre História da Matemática, como reconhecimento dessa área de atuação por profissionais da Educação. Cabe aqui ressaltar que estas produções inserem um potencial pedagógico em informações históricas para uso em sala de aula. Esse potencial se caracteriza em dar uma nova utilidade consolidada pelas ações criativas de professores e pesquisadores. No uso da História da Matemática em sala de aula, é possível verificar a manifestação de um resultado criativo e inventivo que ocorre por meio da exploração de fontes antigas, de materiais de leitura, de episódios históricos, reprodução de métodos históricos de resolução e instrumentalização, análise de presença da história em livros didáticos atuais e antigos, teorias e metodologias de estudo e pesquisa sobre História para o ensino de Matemática.

Muitas pesquisas sinalizam formas de desenvolver a Matemática, utilizando a História da Matemática na sala de aula. É consenso entre Miguel e Miorim (2011) e Mendes (2006, 2009a, 2009b, 2015) que o professor é um ser criativo ao elaborar produções que se utilizem da História da Matemática. Essa criatividade do professor deve ser tomada sob um ponto de vista inventivo e inovador, na elaboração de criações didáticas que despertem no aluno a autonomia de gerar seu próprio conhecimento, assim como trabalhar por meio de processos criativos e utilizando o poder da imaginação. Mendes (2009a, 2015) acrescenta que a História, para ser trabalhada em sala de aula, deve passar por uma reorientação e ressignificação, se tornando um mediador didático na explicitação de conceitos matemáticos e também atuando como agente de cognição humana, ou seja, detentora de mecanismos para a tomada de decisões e interações entre o ser humano, o objeto de estudo e o meio didático.

Nesse sentido, entender a História para o ensino de Matemática como dimensão de pesquisa é também se conscientizar da existência de novas estratégias para o ensino da

Matemática. As pesquisas nessa dimensão, por sua vez, envolvem pressupostos teóricos, epistemológicos, metodológicos e confeccionam materiais e produções que permitem a modelação em outra realidade de sala de aula, que não a pesquisada. Nos posicionamos que esta dimensão de pesquisa influencia diretamente no trabalho docente, oferecendo recursos e novos conhecimentos acerca do uso da História da Matemática.

### **2.3 História para o ensino de Matemática**

No Brasil, a introdução de elementos e informações históricas da Matemática na Matemática escolar iniciou por volta de 1930, o que se comprova com a presença de informações históricas em livros didáticos de Cecil Thiré e Melo Sousa e, posteriormente, de Euclides Roxo com um enfoque sobre o uso da História da Matemática como elemento motivador para o ensino na Educação Básica (MIGUEL; MIORIM, 2011). Esses materiais se constituíram em objetos de estudo na tentativa de entender e construir a história desse campo de pesquisa que é a Educação Matemática no Brasil.

Historicamente, duas produções se destacam sobre a utilização de informações históricas transformadas em uma linguagem mais acessível e didática com características inovadoras para a área. Essas produções são tratadas como emblemas da História da Matemática voltada para o ensino. Uma delas é *Euclides e seus rivais modernos*, do ano de 1879, de Lewis Carrol. Por meio de um enredo de uma peça teatral, defende a permanência nas escolas inglesas de *Os Elementos de Euclides* como obra de referência para o ensino de geometria. Outra delas é a de Alexis Clairaut que, em sua obra *Eléments de Géométrie* de 1741, conforme Prado (1990) e Miorim (1998), utiliza informações históricas sobre técnicas de medição de terras e as transpõe na forma de atividades e situações-problema para o estudo da noção de medida. Clairaut (1741) propunha uma nova linguagem para *Os Elementos de Euclides* que apresentavam dificuldades de assimilação pelos estudantes da época.

A condução de informações da História da Matemática para uma linguagem mais acessível aos estudantes é objeto da História para o Ensino de Matemática. Muitos trabalhos de 1990 até os dias de hoje têm desenvolvido ideias nesse sentido. Assim, caracterizações sobre a atividade com a História da Matemática tomam abordagens e características cada vez mais promissoras e atrativas para o ensino. No Brasil, uma primeira geração responsável por essa percepção foram os professores Arlete de Jesus Brito, Antonio Miguel, Iran Abreu Mendes, John Andrew Fossa e Maria Angela Miorim, que iniciaram estudos disseminando aspectos importantes sobre o uso da História no ensino de Matemática pelo país.

Em pesquisas em História para o Ensino de Matemática, o desenvolvimento de produções didáticas é realizado por pesquisadores, geralmente também professores, que proporcionam um levantamento de informações históricas sobre determinados temas e conteúdos matemáticos, conduzidos para sala de aula por meio de adequações, reorientações e reorganizações, ofertando um perfil didático às informações extraídas e coletadas na História, influenciando na construção de produções didáticas. Ou seja, os conteúdos de Matemática podem ser conduzidos para a sala de aula por meio de uma ordenação lógica da história, evidenciando a evolução do conteúdo ou da área matemática em períodos históricos, ou também podem ser levados para a sala de aula assumindo extrações de informações de períodos historicamente estabelecidos, fases, acontecimentos, fatos e empregos de técnicas matemáticas em períodos antigos.

As principais características do uso da História para o ensino de Matemática são a reorientação de informações históricas e a reutilização dessas informações com outra finalidade, a pedagógica. É nessa ação que, quem adota a História para ensinar Matemática, pode ser comparado com um historiador que lança mão de meios e técnicas para cercar uma história. Já o professor de matemática ou pesquisador lança meios de reconhecer a História e meios de empregá-la pedagogicamente na aula; por isso, a reorientação e a ressignificação da História para o uso no ensino, unidas a estratégias essencialmente didáticas, evidenciam aspectos criativos na elaboração e arquitetura de produções didáticas.

Tornar a História da Matemática próxima ao ensino de Matemática é tomar o conhecimento matemático não como conteúdos prontos e acabados, mas conceitos que foram construídos historicamente e carregam aspectos sociais e culturais das épocas e espaços pelos quais foram desenvolvidos, conhecendo sua gênese e a forma como foi organizado historicamente. Tanto no processo de formação de um conhecimento matemático, como na sua sistematização cronológica, diversos pontos de interesse e estudos podem ser trazidos à tona e discutidos na forma de produções didáticas e atividades em sala de aula, rememorando e compreendendo o processo de desenvolvimento da própria Matemática.

Não se pode entender o conhecimento matemático sem se atentar para o ciclo completo do conhecimento, desde a sua geração, organização intelectual e social, transmissão, expropriação, institucionalização e difusão [...] isso se dá com características, maneiras e estilos diferentes em cada ambiente natural e cultural. O ser humano desenvolve suas estratégias para sobreviver e transcender criando um conjunto de artes ou técnicas, que são acumulados, ao longo da história, para explicar, conhecer e lidar com seu determinado ambiente natural e cultural (D'AMBROSIO, 2008).

As informações históricas extraídas do desenvolvimento ou uso de conhecimentos matemáticos podem ser vistas, ouvidas, examinadas, recriadas, reestruturadas e se constituem em documentos, episódios, fatos, acontecimentos, registros, artefatos e mentefatos, que podem ser utilizados com a finalidade didática e proposta na forma de atividades manipulativas, textos, recursos didáticos. Esse trabalho, que consideramos como criativo, coloca a função do professor como construtor de produções didáticas que possam contribuir para o processo de ensino e aprendizagem. Mendes (2012a, 2013a, 2013b, 2015, 2018) insere esse trabalho como uma criatividade do professor de matemática ou do pesquisador no uso didático da História da Matemática no sentido da bricolagem<sup>7</sup>.

Na sala de aula, se faz necessária uma readaptação das informações históricas, precisando de um olhar diferenciado e até mesmo o acréscimo de outros elementos, dentre eles, técnicas, teorias e metodologias, para dispor uma proposta de ensino. Assim é que o professor se torna um pesquisador historiador, na tentativa de se cercar de elementos que possam ser combinados e geradores de uma útil criação para o ensino.

Para Mendes (2009a), existem várias modalidades de uso da História no ensino de Matemática que podem ser verificadas, por exemplo, nas pesquisas e produções acadêmicas desenvolvidas, mas essas modalidades só poderão ser praticadas efetivamente e inseridas em salas de aula se os professores se dedicarem à exploração de materiais que estudam sobre a História, assim como os conteúdos presentes nos currículos escolares, não devendo a História ser apenas elemento introdutório do conhecimento matemático durante as aulas. É importante dizer que, nos cursos de Licenciaturas em Matemática ou na formação continuada de professores, o processo de criação da Matemática deve ser compreendido e estudado por meio de materiais e produções sobre a História da Matemática e também acerca do próprio desenvolvimento da Matemática como obras antigas e manuais didáticos, assim como o uso de documentos originais e artefatos antigos também podem direcionar a exploração e as informações sobre a Matemática e sua História. A compreensão sobre esse material pode levar o professor a usá-lo como fonte investigativa e, a partir daí, inovar, (re)criar, (re)inventar, inovar, renovar e orientar criativamente produções didáticas em diferentes níveis de ensino.

Na História do desenvolvimento e uso da Matemática, a dinamização dos fatos é recolhida não só de acontecimentos históricos matemáticos, mas também da mitologia, da ascensão comercial, das arquiteturas, dos patrimônios históricos, das crenças, das práticas

---

<sup>7</sup> No Capítulo 3 apresentamos o termo e sua derivação mais detalhadamente.

sociais, da economia, da cultura, enfim, de uma série de locais que se encontram em regiões geográficas, espaços temporais e realidades que possuem conjuntos de conhecimentos próprios ou apropriados de outras sociedades, povos ou civilizações. A prática de reorientação da História para a sala de aula é que pode levar à ousadia, à curiosidade e à criatividade de um professor que cria produções didáticas que fogem do tradicional.

Para Mendes (2006, 2013c), a história tem uma função decisiva na construção de uma realidade matemática, pois é com base nessa construção que a cognição humana é praticada nos contextos socioculturais, fazendo com que a humanidade no decorrer do tempo sempre produzisse conhecimento, alargando a quantidade de informações conhecidas. Até porque essa produção de conhecimento era necessária para solucionar os problemas de um determinado momento histórico-cultural de uma sociedade.

Não é tão comum encontrarmos informações históricas em livros didáticos utilizados por professores e estudantes do Ensino Fundamental e Ensino Médio. E, quando encontramos, há uma maneira típica de fomento ao contato com essas informações, geralmente se constituindo em uma imagem ou foto de algum personagem da Matemática ou área afim, e uma caixa de texto geralmente separada do texto básico (FOSSA, 2006). Esse tipo de informação pode ser tomado pelo professor como raiz para um processo maior. Para isso, é necessário que seja realizado um mergulho em estudos e compreensões sobre o que se deseja transmitir e integrar com a História da Matemática por meio da criatividade. Csikszentmihalyi (1996) informa que o processo criativo ocorre com o reconhecimento de uma área em que vai se coletando elementos suficientes que possam ser combinados, ou seja, criar algo em História da Matemática requer que se conheça tanto a Matemática como a sua História, além de elementos teóricos que aliem o desenvolvimento da matemática ao processo de ensino e de aprendizagem.

O uso da História da Matemática na sala de aula extrapola os livros didáticos, quando os professores promovem atividades que mobilizam os alunos e a si mesmos na busca de informações sobre o percurso histórico da Matemática. A História da Matemática, no entanto, permite a promoção de um ensino e aprendizagem em torno de uma ressignificação do conhecimento matemático produzido pela sociedade ao longo dos tempos (MENDES, 2006, 2009a; MENDES; CHAQUIAM, 2016). Os estudantes podem vivenciar experiências manipulativas, investigativas e curiosas baseadas na recondução e reorientação de informações históricas dispostas em textos e atividades, mas isso depende do mergulho que o professor faz em torno da busca das informações históricas e a forma como elas são transmitidas aos alunos. Daí a necessidade do ser criativo. Para que o enunciado de atividades,

textos, proposições didáticas e materiais sejam produzidos, deve-se posicionar a História como elemento provocador de discussões, despertando a imaginação e o pensamento crítico e autônomo dos estudantes.

Outros autores também investem no uso didático das informações históricas da Matemática, tais como, Miguel e Miorim (2011), que se manifestam para defender uma história pedagogicamente vetorizada, aquela que se volta para a sala de aula, que em um caminho didático, assim como a história para o ensino de Matemática permite a valorização da História e sua inserção na sala de aula. Também Fossa (2006) trabalha com a ideia de atividades informadas pela história como fundamento para que o aluno se aproprie de conceitos estudados e presentes no currículo e perceba a existência de outros conceitos inerentes aos iniciais.

Ações criativas, do pesquisador ou professor, que se apresentam na elaboração de um material em forma de proposta didática para uma sala de aula passam por um procedimento de criação inventiva que Mendes (2015, 2019) caracteriza por bricolagem, afirmando que é necessária uma organização de um contexto desafiador e estimulador da criatividade humana, para a junção de elementos que sejam possíveis de articular quando reunidos para um mesmo propósito, nesse caso, o processo de ensino e de aprendizagem. Essas criações devem ser inovadoras, possibilitar aspectos interdisciplinares e se tornarem fontes de estudos e pesquisas. A ideia de bricolagem, como estilo de criatividade, é mencionada em produções do pesquisador Iran Abreu Mendes e nos conduz a uma sintonização de entender a criatividade como invenção de uma coisa nova, na perspectiva da invenção e também do aspecto inovador, pois permite novas mudanças e novos usos, por assim ser, passível de classificação e compreensão das combinações de elementos para a elaboração de criações didáticas que se utilizem da História da Matemática, mas não somente dela, também da própria História, da História de práticas e de outras Ciências.

Situamos que as produções didáticas desenvolvidas em pesquisas de teses e dissertações podem engajar e subsidiar algumas ideias sobre a História da Matemática e sua inserção na sala de aula, provocando uma movimentação da prática docente e da aprendizagem do aluno. Existem, no entanto, produções bastante criativas com ideias inovadoras que podem ser reproduzidas ou adaptadas, ou ainda auxiliar no surgimento de novas ideias para adoção em sala de aula. Essas produções são criadas didaticamente em pesquisas, oriundas de produções em História da Matemática, e exprimem abordagens sobre a forma com que as informações históricas podem ser expostas, trabalhadas e apresentadas aos estudantes, o que pode tornar a Matemática mais compreensível, uma vez que a reconstrução

dos conceitos e conteúdos matemáticos através da História pode assumir diferentes abordagens e concepções, assim como a tomada de estratégias pedagógicas para o trabalho com a História de conceitos matemáticos.

### **3 Criatividade e História para o ensino de Matemática**

Este capítulo situa o conceito de criatividade e estabelece conexões com a criação de produções didáticas que se utilizam de informações sobre o desenvolvimento ou uso da Matemática, no decorrer do tempo em diferentes lugares. Ou seja, algumas produções didáticas, oriundas de pesquisas de teses e dissertações, possuem aspectos criativos sobre a condução e o uso da História no ensino de Matemática na Educação Básica. As estratégias pedagógicas utilizadas podem contribuir e aperfeiçoar o processo de ensino e de aprendizagem mediado pela História da Matemática e caracterizar aspectos criativos considerados meios criativos de se trabalhar com a construção de conceitos matemáticos.

Ao considerarmos aspectos criativos presentes em produções para a sala de aula, também levamos em conta que a preocupação com o contexto e com a qualidade das produções acadêmicas acaba caracterizando a criatividade empenhada na produção. Essa criatividade, no que concerne à elaboração de materiais que se utilizem de informações históricas sobre conceitos matemáticos, pode ser explícita ou implícita. Isso porque muitas vezes não conseguimos perceber as ações que os pesquisadores/professores desenvolvem. Ou, seja, se não pudermos ter acesso aos materiais e produtos criados, não conseguiríamos estabelecer aspectos criativos sobre as produções.

Apresentamos o pressuposto teórico adotado sobre o conceito de criatividade e como concebemos esse conceito na elaboração de uma produção didática que se use da História da Matemática, expondo um quadro teórico (instrumento de análise) que é capaz de diagnosticar o quão explícito é o caminho criativo adotado por professores/pesquisadores para a elaboração e utilização pedagógica de uma produção didática, que também intuimos como um objeto final de um processo de construção; por isso, criação didática.

O fundamento teórico e epistemológico foi construído com base em textos publicados em periódicos, livros e em anais de eventos por Iran Abreu Mendes, na forma como concebe a criatividade em Matemática com o uso da História como sendo um acionador do processo de cognição matemática que implica na aprendizagem. Mendes (2015) argumenta que, para que o processo criativo ocorra, é de extrema importância a organização de um contexto desafiador e estimulante por parte do professor para o aluno, de tal forma que a cognição humana seja acionada e conduza a uma reorganização e inovação na formulação de explicações sobre um dado problema, tendo como ponto de partida o contexto histórico do conceito matemático envolvido. Também utilizamos os estudos de Mihaly Csikszentmihalyi, psicólogo húngaro mundialmente conhecido pelos estudos e pesquisas sobre os conceitos de felicidade e criatividade. Csikszentmihalyi (1996) entende a criatividade como o estado

mental em que uma pessoa está totalmente envolvida no desenvolvimento positivo de uma dada atividade. O autor denomina esse estado mental de “*flow*” que, traduzindo do inglês, significa fluxo, e a criatividade emerge desse fluxo, como um movimento e combinação de ideias e elementos.

A palavra criatividade, de acordo com Ribeiro e Moraes (2014) e Ostrower (2014), vem de criar, em latim, *creare*, remetendo ao fazer, se relacionando ao *homo faber*, um ser fazedor e formador que dá existência a algo novo partindo do nada, capaz de estabelecer relações com um grupo ao qual pertence, com outros grupos e com a natureza. No dicionário eletrônico Houaiss (2018), criatividade é a qualidade do ser criativo que tem capacidade, inteligência e talento para criar, inventar e inovar na área em que atua, partindo de sua imaginação.

Na Psicologia, a criatividade se refere à capacidade e às habilidades de inteligência e cognição, e à forma como um indivíduo apreende e apresenta concepções sobre o meio em que vive. De outra forma, na Educação, a criatividade pode ser uma habilidade ou capacidade de um indivíduo em criar coisas novas ou soluções mais práticas ou novas, naquilo que é dado em sala de aula, também se manifestando na inter-relação entre professor e aluno, e nas coisas que são criadas por ambos com os objetivos de ensinar e aprender.

A inter-relação entre professor e aluno para a produção criativa se manifesta através de uma atmosfera

[...] que alimenta o espírito de indagação e que sustenta a disposição do professor e do aluno de empreenderem a luta pelo pensamento e pela descoberta [...] também a natureza das oportunidades de aprendizagem que o professor oferece, em seu frescor e novidade, em sua flexibilidade e variedade, e na profundidade e largura de suas significações [...]. Oferecendo oportunidades de aprendizagem, o professor precisa trabalhar não só com seres humanos que o cercam, mas também com recursos de tempo, espaço e materiais. Esses estão prontos ao alcance de suas mãos. A maneira de usá-los é a prova de sua criatividade como professor (MIEL, 1976, p.199).

Nesta pesquisa, a criatividade se volta para a capacidade de construir produções didáticas originais, investigativas, interdisciplinares, curiosas, ousadas e problematizadoras, que utilizem o ensino de conteúdos ou conceitos matemáticos, mediados por informações históricas, ou seja, se refere a uma atividade docente que exprima pontos de inovação e invenção, com possibilidades de o aluno perceber uma Matemática que não está pronta. As produções didáticas são criações didáticas em História da Matemática, não são usuais e conduzem ao ressignificado de informações da História da Matemática, apresentando um tratamento didático manifestado de forma teórica, epistemológica e metodológica,

influenciado pela forma que se concebe Matemática, História, História da Matemática e História para o ensino de Matemática.

O conceito de criatividade se incorpora no desenvolvimento histórico da Matemática, revelando importantes constituições de domínios do conhecimento que podem oferecer, a quem estuda a História, a possibilidade de reunir diferentes estratégias, técnicas e métodos com a finalidade de tornar a informação da História mais próxima da realidade da época vivenciada e ser compreendida na atualidade, ou seja, contextualizar de maneira holística o ensino de Matemática ao desenvolvimento histórico dos conceitos matemáticos e conteúdos das grades curriculares escolares. Mendes (2009a, 2013a, 2019) enfatiza que alguns modelos pedagógicos de ensino de Matemática se apoiam na História da Matemática como um agente de cognição ou como um reorganizador cognitivo nas aulas e na preparação delas. A capacidade de criação não se relaciona apenas ao lúdico e ao fantasioso, mas também com o dia a dia nas interações com o meio e com os outros (CSIKSZENTIMIHALYI, 1996).

Mendes (2013a) argumenta que o sentido dado à História como agente de cognição é o de interpretar uma linguagem, uma memória, uma adaptação ou um aprendizado porque, como seres humanos, realizamos atividades de cognição a todo o tempo e transformamos conteúdos em conhecimento para tomarmos decisões no futuro. Igualmente, esse sentido se revela como reorganizador cognitivo, porque a História se constitui em um elemento que pode servir de mediação entre o aluno e o conteúdo trabalhado e, assim, desenvolve no aluno um repertório de habilidades e competências que podem ser conscientizadas e explicadas por ele próprio. Mendes (2013a) ainda esclarece que uma das estratégias para o uso da História como agente cognitivo se baseia em adotar a História como desafio aos alunos, estabelecendo um processo de criatividade matemática na aprendizagem e no ensino da Matemática. Ou seja, as ações criativas são do professor na elaboração de produções criativas, que nomeamos como criações didáticas em História da Matemática, e do aluno, que se encarregará, juntamente com a orientação do professor, em solucionar problemas em atividades contextualizadas com o desenvolvimento histórico de conteúdos matemáticos. Enfatizamos o fato de que criações didáticas podem ser investigativas e problematizadoras, e que o aluno seja autor daquilo que quer conhecer.

Nesse sentido, a liberdade de produzir novidade eleva a dinâmica de estratégias para a invenção de algo novo, inovação e aperfeiçoamento de algo que já existe e não para a reprodução de estratégias e produções existentes, e é assim que notamos uma forte evidência de empatia dos professores e pesquisadores quanto ao uso criativo de informações históricas e conceitos matemáticos, que são manifestadas na forma e no tratamento didático fornecido à

História da Matemática, na união de teorias de ensino de aprendizagem, no uso de atividades práticas ou teóricas e também no uso de recursos didáticos.

Quando pensamos na abordagem da História da Matemática em pesquisas, o sentido de criatividade e de cognição são correspondentes, tendo em vista a conexão entre as informações históricas na busca por explicações epistemológicas que caracterizam pesquisas em História da Matemática, pois é dessa forma que a cognição se concretiza, quando identificamos a presença dessa criatividade nas matemáticas das obras e realizações históricas e no modo como reorientamos as informações extraídas dessa investigação, na elaboração de adaptações didáticas a serem propostas no ensino de Matemática.

A criação didática em História da Matemática transmite a ideia de construção de uma coisa nova, ou seja, onde processos criativos são adotados para a criação de objetos que respondem a necessidades humanas. Colocando a necessidade do ensinar Matemática como um anseio do professor que pode criar coisas novas a partir de coisas que já existem, para auxiliar no processo de ensino e de aprendizagem, e situando o uso da História da Matemática no âmbito da criação e da invenção da Matemática em períodos e espaços geográficos diferentes, associamos a criatividade como um contínuo processo de hibridação, que Mendes (2013a, 2015, 2019) associa ao termo bricolagem tratado por Lévi-Strauss (2012). Dessa forma, apresentamos nossos pressupostos teóricos baseados nos livros de Iran Abreu Mendes e Mihaly Csikszentmihalyi para uma análise de produções criativas oriundas de teses e dissertações.

Na elaboração de uma criação didática, deve ser considerada importante uma série de fatores que envolve o processo criativo, tais como princípios genéticos, inserção social, necessidade humana, princípios físicos do corpo humano, funcionamento cerebral, predisposição criativa; enfim, uma diversidade de fatores para se compreender a criatividade e seu exercício nos processos criativos de elaboração de novas coisas ou novos objetos.

Referimos a processos criativos como a forma com que a criatividade é desenvolvida. Envolve a formação de uma necessidade, a geração de uma ideia, a ação criativa (fase em que se põe a mão na massa) e o resultado (criação ou produto). Mas, para o desenvolvimento de um processo criativo, para a formação de uma “novidade”, uma combinação de elementos de ordem cognitiva e/ou material deve ocorrer. Esses elementos consistem em sentimentos humanos somados a ideias e combinação de objetos concretos ou cognitivos que subsidiem a fabricação daquilo que será a novidade.

Ponderando sobre a História da Matemática, que trata de ideias existentes apresentando informações que também já existem (às vezes modificadas e em mais opções) e

já foram validadas por grupos sociais específicos, se pensarmos na utilização dessas informações antigas no tempo atual, percebemos a possibilidade de uma prática totalmente nova de acordo com aquilo que se pode produzir, partindo da coleta de informações da História. Nesse sentido, nos posicionamos favoravelmente que produções didáticas, que se utilizam da História da Matemática evidenciando invenções e inovações no âmbito da sala de aula, são promissoras e originais fugindo da usualidade. A combinação da informação histórica, teorias de ensino ou de aprendizagens, recursos educacionais ou didáticos, conteúdos matemáticos, gêneros textuais possibilitam a emergência de criações didáticas, que passam por uma apropriação por parte do professor e chega até o aluno na forma de produto ou objeto novo pronto, e que ainda permite um novo movimento de produção.

### **3.1 Sobre o conceito de criatividade**

A criatividade, no entanto, pressupõe uma ação criativa que parte de ideias, pensamentos e reflexões que tentam dar respostas a problemas antigos ou novos. Esses elementos direcionam o sentido da inovação, da invenção, ou seja, da criação (ALENCAR; FLEITH, 2003). Dessa forma, pontuamos que a criatividade se envolve com a finalidade de estabelecer uma coisa nova, é um processo constante que vai da formação da ideia ou geração de uma solução para um problema até o emprego prático e elaboração de um novo objeto que pode ser apenas pensado ou idealizado em forma material.

Por exemplo, quando surge uma nova teoria, conhecimento ou forma de solucionar um problema de Matemática em algum ponto geográfico do planeta, essa informação deve ser validada por um conjunto de especialistas que introduzirão aquele conhecimento dentro de um campo de conhecimento já existente, e somente assim aquela produção (conhecimento) será considerada nova, passando a ser apresentada, divulgada e disseminada para outros campos do conhecimento. Esse movimento é um processo sistêmico em que indivíduos de uma sociedade decidem pela aceitação ou rejeição de uma criação nova, nesse caso, o novo conhecimento matemático (CSIKSZENTIMIHALYI, 1996; BERGER; LUCKMANN, 2004).

Nem sempre o movimento segue fielmente o método científico, pois o ato de ser criativo também está na vida cotidiana, na natureza, na Matemática estudada nas escolas, nas soluções práticas do dia a dia, na compreensão do aluno na sala de aula, na elaboração de atividades pelo professor. Segundo Mendes (2019), a criação inventiva tem um importante papel na criação matemática que caminha na direção da elaboração teórica mais estruturada e sistêmica, sendo exemplo de excelência para a arte da criação na produção matemática em

todos os tempos e espaços em que se estabeleceram na cultura humana as práticas sociais e culturais.

Csikszentimihalyi (2014) esclarece que seus estudos se dividiram em duas fases. A primeira buscava encontrar características que tornavam o indivíduo um ser criativo, elencando pontos, tais como personalidade, capacidade de solucionar problemas e valores. Já em uma segunda fase, tornou evidente que a criatividade não poderia ser entendida apenas no indivíduo, mas o ambiente, a cultura e aspecto social também deveriam ser levados em consideração. Assim, sugeriu a inter-relação entre o indivíduo (que era um ser criativo), o domínio (um conhecimento relevante) e o campo (formado por especialistas na área de um conhecimento).

O Modelo de Perspectiva de Sistema sobre criatividade, elaborado por Csikszentimihalyi (1996), aponta a criatividade mais como uma atividade sistêmica. As ideias, as criações e os produtos não surgem apenas da mobilização do pensamento da mente de uma pessoa, mas de diversas fontes em que a pessoa está situada, convive e tem contato. Para Lopes (2017), a compreensão sobre a criatividade se amplia para os contextos sociais e culturais. Envolvendo a História da Matemática, falamos em contextos sociais e culturais de determinados momentos históricos, o que oferece mais subsídio para o tratamento de informações e observações sobre criatividade em criações novas.

Temos em vista que não exploramos obras, fontes e nem elementos matemáticos históricos a ponto de caracterizar pontos criativos do desenvolvimento de conceitos matemáticos, fazemos, no entanto, uma aproximação em torno do que foi produzido para o ensino de Matemática mediado pela História, e a forma que consideramos criativas as pesquisas que estudamos e analisamos neste texto, afirmando que as produções didáticas elegidas são criações didáticas novas que podem movimentar novos processos de aprendizagem e novas produções.

De acordo com Csikszentimihalyi (1999), é fundamentalmente importante reconhecer se algo é criativo ou não, mas, o mais fundamental é saber onde a criatividade se encontra e em que termos difere de outra criação, pois o ambiente social, cultural e histórico interfere no julgamento dessa criação. O modelo de sistemas entende a criatividade como um processo que resulta da interação de três fatores: o indivíduo (aspectos genéticos e experiências), o domínio (aspectos de uma cultura ou área de conhecimento) e o campo (sistema social dotado de juízes que julgam uma dada criação).

Descrevemos, conforme Csikszentimihalyi (1996), cada um dos fatores mencionados no parágrafo anterior. Indivíduo é quem produz variações e introduz mudanças no domínio, as

principais características do indivíduo que cria uma novidade são a flexibilidade de pensamento, o entusiasmo, a empatia com a informação de que faz uso, a motivação e fluência das ideias, nesse caso, situamos o professor ou pesquisador que cria a produção didática. O domínio é um conjunto de regras e procedimentos característicos que se estabelece por meio de uma cultura com o acúmulo de conhecimentos sobre determinados fenômenos, e nessa pesquisa de tese são os conhecimentos matemáticos trabalhos e as teorias de ensino e/ou aprendizagem envolvidas, assim como os recursos e teorias metodológicas. O campo apresenta os indivíduos que possuem um vasto conhecimento sobre o domínio, atuam como juízes e decidem se uma coisa é criativa ou não, são outros professores e pesquisadores que utilizam, adaptam e avaliam as criações didáticas oriundas de teses e dissertações. Se a criação didática for considerada nova, é incorporada ao domínio (onde ocorre o acúmulo de conhecimento); se não for, é rejeitada. O autor, por sua vez, define a criatividade como um ato, ideia, ou produto que modifica um domínio, o ampliando ou o transformando em um novo.

É importante destacar que o indivíduo deve conhecer o domínio a fundo para poder introduzir variações. A Matemática, a Física, a História, a Arquitetura são exemplos de domínios que possuem conhecimentos acrescentados após um longo percurso de estudos, demonstrações, provas e refutações para que algo novo seja acrescentado (LOPES, 2017). No caso de criações didáticas em História da Matemática, não podemos ser juízes e dizer se são ou não criativas sem um repertório de indicações e características, dentre as quais se situam a originalidade, a fuga do tradicional, a interdisciplinaridade, a conexão entre informações, não serem usuais, ressignificar informações e produções antigas, entre outras. Para que ocorra uma criação didática nova, alguns elementos teóricos são acrescentados para que se produza o efeito do ensino, e também devem ser citados, tais como teorias de ensino e aprendizagem, teorias sobre o uso de atividades e recursos didáticos, além de conteúdos matemáticos.

Nesse sentido, as criações didáticas em História da Matemática necessitam de engajamentos teóricos, éticos, práticos e cognitivos. Seus criadores, os professores e pesquisadores, são os indivíduos, geralmente têm contato com o domínio no Ensino Superior, (a Matemática e sua História compõem o domínio), e outros professores e pesquisadores que desenvolveram estudos iniciais sobre a inserção da História da Matemática no Ensino. Esses estão vinculados a Grupos de Pesquisas e Estudos em Instituições de Ensino Superior, compõem o campo, de outra forma: o processo criativo não é unicamente do indivíduo, mas é realizado juntamente com o domínio e o campo.

Não é tarefa fácil concordar ou defender se algo é criativo ou não. Como afirma Csikszentmihalyi (1996, p. 29), “... concordar sobre se um novo jogo de computador, canção de *rock* ou fórmula econômica é realmente novo e, portanto, criativo, é mais difícil quanto concordar à novidade de um ato de compaixão ou de um *insight* da natureza humana”. Por isso, faz-se necessária a adoção de critérios que auxiliem em um julgamento.

A criatividade se relaciona com outras palavras ou conceitos, ou seja, a criatividade pode ser entendida como descoberta, criação, invenção, inovação, renovação, transformação. Nos posicionamos na vertente de que a criatividade em criações didáticas em História da Matemática são invenções e inovações para a área, permitindo um novo movimento teórico sobre o uso da História da Matemática no ensino. A inovação requer mudanças no que já existe, ou seja, quebra com o existente, mas não deixa de lado sua especialidade, permite novas combinações, adoção de novas estratégias, ampliando as possibilidades de novos movimentos, e envolvem a elaboração, o uso e a difusão do que foi criado.

Sobre o processo criativo, concordamos com Mendes (2013) quando assevera que ele

não decorre de maneira sistemática e organizada do começo ao fim. As etapas não seguem necessariamente uma sequência linear. Elas podem se desenvolver de acordo com o ambiente estimulador e os desafios que se mostrarem em cada momento da ação cognitiva de quem exercita a criação. Para que o processo criativo seja efetivado com êxito, é necessário que as condições favoráveis à criação, como disponibilidade de tempo e de recursos, sejam levadas em consideração, uma vez que a motivação intrínseca é um fator importante e que, no decorrer deste processo de criação, podem ser observadas as modalidades de conjugação de aspectos cognitivos e afetivos, o que leva a ampliação ou não do exercício criativo (MENDES, 2013a, p.288).

Ao tratarmos da elaboração de produções didáticas como criações didáticas, desenvolvidas por meio de processos criativos, estamos considerando, conforme Mendes (2013a), a formação de um ambiente estimulante para o processo de ensino e aprendizagem e que seja desafiador para o aluno. De acordo com Ostrower (2014), criar é formar algo novo, dar forma a algo novo através de um trabalho, às vezes, cansativo, pois exige pensamento, imaginação, força física e mental, e é uma maneira de se situar no mundo com a criação de coisas novas, de objetos novos, de instrumentos novos, de saberes novos.

A necessidade de se compreender a criatividade matemática muito se relaciona com a forma de pensar de cientistas e estudiosos na história, pela maneira como construíam seus pensamentos e a forma como conhecimentos foram dispostos historicamente, conforme é apontado por Sriraman (2008), quando enfatiza que muitas pesquisas tentam averiguar o quanto pessoas são ou não são criativas nos dias de hoje, deixando de lado pesquisas que

poderiam descobrir como matemáticos e outros estudiosos e cientistas eram criativos em suas invenções e também onde a criatividade pode ser expressada, nesse caso, no ensino de Matemática mediado pela História.

Mendes (2019) explica que a criatividade é uma habilidade humana essencial para o desenvolvimento potencial de quem estuda, aprende e produz conhecimento, como um movimento sistêmico e organizado de exercício do pensamento para ser provocativo, paradoxal, metafórico, lúdico com o próprio pensamento, buscando encontrar as melhores opções para a resolução de problemas da situação da vida pessoal e profissional. Quando nos voltamos para o desenvolvimento histórico da Matemática com a criatividade, isso envolve habilidades essenciais às atividades científicas e educativas.

Consideramos que a construção histórica das Ciências foi marcada por diversas descobertas e invenções que contribuíram para a configuração com que essas ciências nos são apresentadas hoje. Talvez a compreensão da forma com que determinadas descobertas, inventos e criações foram produzidas, seria mais interessante para evocar princípios criativos. Dessa forma, Mendes (2009a, 2015) aponta que os conceitos matemáticos podem ser ensinados por meio da exploração e investigação sobre como foram construídos ou utilizados em épocas e episódios distintos. Mendes (2015) também reforça esse pensamento quando esclarece que a História evidencia um processo de hibridação da Matemática, que ocorreu ao longo da formulação socioepistemológica constituída historicamente, pois por meio de uma combinação de estratégias cognitivas, algoritmos e representações simbólicas as culturas matemáticas foram se interconectando, fazendo surgir novos ensaios e teorias ligados a culturas anteriores acrescidas de outras características e representações.

D'Ambrosio (2012) e Mendes (2006, 2009a, 2015) corroboram a ideia de que um fato histórico isolado apresentado ao aluno dá uma impressão falsa, sem início e fim, como se fosse algo pronto, como é feito em muitos livros didáticos. Então, faz-se necessário um mergulho sobre o que se pretende investigar e explorar. O professor tem a missão de reconhecer a Matemática e sua história para poder fundamentar suas estratégias criativas. Conforme Mendes (2013a), a arquitetura de informações reunidas sobre um conhecimento matemático que se pretende explicar torna-se essencial para a implementação de novas ideias. É nesse ponto que os professores criam novidades para o ensino de Matemática.

O criar, como ação do professor, remete à existência de um processo criativo em busca da formação de algo novo, que seja apresentado e apresentável aos seus alunos. Não podemos deixar de perceber que a criatividade não é só do professor, mas também do aluno, e está na forma como o professor elabora materiais e produtos e fornece aos alunos. Em nossa

tese, dizemos que o processo criativo vai da ideia até o produto, por isso tratamos de invenção, porque o produto está revestido de uma novidade, não é apenas teórico, mas também aplicável, envolve a concepção de ideias e, durante o processo, são vistas oportunidades nos problemas e nas coisas, como se o professor olhasse à sua volta e identificasse coisas úteis de todas as espécies (ROMAN; PUETT JÚNIOR, 1983). Também tratamos de inovação, porque está ligado ao uso do que é produzido e como é sentido por um público-alvo (alunos e professores), podendo ser posto em movimento com novas formas e incorporação de novos elementos. Em outras palavras, a invenção se dá pela junção de elementos diversos e a inovação permite a mudança naquilo que já foi tradicional.

Por exemplo, Gregor Mendel (1822-1884) foi responsável pelas leis da hereditariedade, conhecidas como Leis de Mendel, que regem os princípios de transmissão dos caracteres hereditários. Realizou estudos botânicos sobre o desenvolvimento de plantas de ervilhas, observação em laboratórios e anotações em cadernos. O contexto da época, localização geográfica, economia, cultura, religião podem ser percebidos em diversos problemas matemáticos, com o uso de análise combinatória e probabilidade. O professor de Matemática pode elucidar esse contexto histórico por meio de uso de obras e imagens que detalham os procedimentos matemáticos experimentais de Gregor Mendel, para ensinar Matemática em uma turma de 2º ano do Ensino Médio. Esse mesmo material, produzido pelas idealizações do professor, pode ser utilizado por outro professor que acrescentará uma história em quadrinhos sobre os problemas e descobertas dos princípios de hereditariedade de Mendel e, assim, inovar e inventar uma coisa nova que tenha utilidade, não somente teórica, mas também prática.

O ato de criar se manifesta em cada indivíduo de maneira diferente. Logicamente, como seres humanos, possuímos propensões a nos destacarmos em algumas áreas, o que não nos impede de romper limites disciplinares e visitar outras áreas em busca de elementos que reforcem ou respondam aos nossos anseios e necessidades de criar coisas novas, tal qual como acontece na criação de novas áreas de conhecimentos, em que áreas primitivas sofrem com o acúmulo de conhecimento e dão origem a novas áreas ou subáreas (BERGER; LUCKMANN, 2014; MENDES, 2012b, 2015).

Expressamos algumas inferências sobre pontos de vista de autores que se debruçaram sobre a criatividade como tema de estudo, na tentativa de aproximar essa visão da nossa visão de criações didáticas na forma de criações didáticas que se utilizem da História da Matemática, caminhando pelas perspectivas apresentada por Mendes (2009a, 2013a, 2015, 2019) e por Csikszentmihalyi (1996, 1999, 2014). Essas perspectivas revelam que, entre o

ato de criar (ideia) e a criação (produto), um longo percurso é tomado. Esse percurso envolve inicialmente uma reunião de elementos que são combinados em diversas ordens. No caso do professor, ao elaborar uma proposta didática que se utilize da História da Matemática, busca em meio ao que tem e ao que não tem o acesso a informações na História da Matemática, recursos didáticos, estratégias e meios de transpor para os alunos, que são notados com a criação didática efetivada, alçando métodos e estratégias de apresentar a História extraídos da própria História, da História da Matemática e da História de culturas e práticas em sua reorientação cronológica.

Mendes (2015) aponta um viés cultural e antropológico, assegurando que os percursos racionais e simbólicos conduzem à realização de sinapses criadoras, que caracterizam o processo inventivo em busca de significados que, por sua vez, incluem o uso de novos conceitos em estudos antigos. Esse viés de criação em invenção responde às necessidades humanas de concretização de atividades que ocorrem em todas as ordens, na alimentação, nos modos de se vestir, na ornamentação, no lazer, nas práticas de estudo e de pesquisa, enfim. O homem, munido de objetos, ideias e de algumas estratégias de pensamento e habilidades, confecciona com suas próprias mãos aquilo que precisa, mas inicia seu processo criativo sem ter uma ideia sobre aquilo que realmente vai precisar e os elementos que precisa estão espalhados na natureza, nos meios culturais, sociais, econômicos, podendo ser materiais e não materiais.

É possível uma analogia com o filme *A Guerra do Fogo*, dirigido por Jean-Jacques Annaud em 1981, que retrata a vida de dois grupos de hominídeos nômades em fases diferentes de evolução, há cerca de 80.000 a. C. O conflito entre duas tribos, os Ulan, menos evoluídos, e os Ivakas, mais evoluídos, acontece pela posse de uma chama de fogo. No filme, as lutas, os meios de proteção, de vestimentas, de alimentação e de sobrevivência são notados com a reutilização de objetos, de ordem natural (plantas, pedras e galhos) que servem para se defenderem de outros hominídeos e de animais selvagens. Também servem para marcar sua presença nas cavernas, com desenhos nas paredes de pedra. Essa reorientação de objetos promove o desenvolvimento de novas habilidades motoras e psíquicas, além de novas funcionalidades para objetos. A alusão a esse filme nos conduz a uma ideia de que o homem sempre foi movido por novas experiências e reorientação de objetos para outras funções, de certa forma, vitais, e que sempre fizeram parte da cultura humana.

A criatividade, empregada na construção de uma coisa nova a partir de coisas que já existem ou estão velhas, é caracterizada por Mendes (2015) como invenção, que não deixa de ser uma criação e que pode não obedecer a uma organização do início ao fim. Essa mesma

invenção ou criação, inova em relação ao seu novo uso e possibilidades de outras mudanças. A criação se desenvolve consoante o ambiente desafiador e estimulante em que o indivíduo está inserido, assim como é necessária a disponibilidade de tempo, de recursos e da junção de cognição e afeto, que podem proporcionar ou não uma expansão do exercício criativo, assim como ampliação das ideias e projeções futuras (MENDES, 2015).

A criação, transformação de objetos e as suas reorientações a partir de objetos já existentes para novas funções acabaram alcançando outros patamares de cunho científico e interagindo com as demais áreas do conhecimento no campo das Ciências Sociais, Ciências Exatas, Ciências Médicas, Engenharias e Tecnologias, também entrando no campo do entendimento antropológico, na compreensão pelo modo de viver do homem, seus modos de operar e utilizar ferramentas na produção de sentidos e experiências, possibilitando o surgimento de informações que podem ser sistematizadas e organizadas para gerar novos conhecimentos.

A esse processo de criação de novos objetos, quase como um trabalho artesanal, de um oleiro, que utiliza suas mãos para dar forma a um jarro de barro, Lévi-Strauss, no livro *O Pensamento Selvagem*, que teve sua primeira edição em 1962 e que foi traduzida e editada para o português em 1976, chama de bricolagem, que é a prática que se utiliza de objetos já existentes para a criação de outros com novas funcionalidades. O termo bricolagem vem do francês *bricoleur*, e descreve um “faz-tudo” que lança mão daquilo que está em sua proximidade, disponível para uso, para realizar uma tarefa que tem características inventivas e criativas (LÉVI-STRAUSS, 2012).

O *bricoleur* é um ser que busca aleatoriamente objetos de maneira indireta, diferindo-se, no entanto, do artista que possui um repertório de objetos com finalidades específicas prontas para uso. Os meios pelos quais o *bricoleur* trabalha se define pela sua instrumentalidade, não sendo de interesse todo o entendimento sobre um objeto ou elemento, mas a existência do princípio de que “isso sempre pode servir” (LÉVI-STRAUSS, 2012, p. 34).

O termo *bricoleur*, em uma concepção mais antiga, designa um verbo para algo que toma um curso imprevisível, como ocorre com o jogo da *péla*, que consistia em jogar uma bola pequena (a *péla*) com um bastão ou algo similar a uma raquete, que inclusive derivou o jogo de tênis. O *bricoleur* também é comparado ao jogo de bilhar em que, ao tocar uma bola com um taco, as outras bolas tomam direções não previsíveis; também à caça com o cão que corre ao acaso; à corrida de cavalo que desvia imprevisivelmente dos obstáculos (LÉVI-STRAUSS, 2012). O ser *bricoleur* pode coletar elementos dispostos por onde ele passa, na

natureza, no lixo, na rua, em casa, em qualquer lugar, com o princípio de que “isso sempre pode servir”, tal como aquele professor que coleta artigos, notícias, vários tipos de informações pela internet, por exemplo, imaginando que aquele material, que aqui chamamos de objeto, sempre poderá servir para sua aula.

O antropólogo Lévi-Strauss, no livro *O Pensamento Selvagem*, foi um dos primeiros a utilizar o termo bricolagem no campo científico, conduzindo à percepção que supera a mera importação de um termo, mas outra ideia sobre sua utilização; a ideia de trabalho doméstico; técnicas improvisadas adaptadas às circunstâncias; junção de saberes, costumes e culturas diferentes. Como corroboram Mendes e Silva (2018) ao tratarem sobre o termo bricolagem, a partir de Lévi-Strauss (2012), exemplificando com a junção das culturas norte-americana, europeia, asiática e africana para a constituição de uma cultura mais pessoal e que integra nossa própria identidade. O termo bricolagem, mais uma vez, aparece na Antropologia referindo-se “à ação de combinar vários elementos para formar um único e individualizado, no exercício de busca de representação da solução para um problema prático em um contexto sociocultural” (MENDES; SILVA, 2018, p. 44, tradução nossa)<sup>8</sup>.

A obra *O Pensamento Selvagem*, no entanto, não tem como interesse principal a bricolagem de objetos. Explicita o funcionamento do pensamento mítico, o qual, de acordo com Lévi-Strauss (2012), é motivado pela imaginação humana, e por assim ser, se baseia em experiências sensíveis e pessoais e é originado por ideias preexistentes na imaginação de um indivíduo. O autor recorre, nesse sentido, à bricolagem como um padrão de intersecção e junção de elementos míticos e também busca esclarecer a distinção entre signos e conceitos. Para tal, utiliza dois polos paradigmáticos: o engenheiro e o *bricoleur*, o primeiro utilizando conceitos e, o segundo, signos.

O pensamento mítico, no entanto, “é a expressão auxiliada por um repertório cuja composição é heteróclita e que, mesmo sendo extenso, permanece limitado; entretanto, é necessário que o utilize, qualquer que seja a tarefa proposta, pois nada mais tem à mão” (LÉVI-STRAUSS, 2012, p. 33). Promove uma reflexão mítica em um plano totalmente intelectual; possui resultados imprevistos e, por natureza, criativos e brilhantes.

Lévi-Strauss (2012) faz uma comparação entre o trabalho do engenheiro, que parte de um planejamento de todas as ordens já previamente organizado e, de posse das matérias-

---

<sup>8</sup> The concept of bricolage (do it yourself), originated from the French term *bricoleur*, appears in Anthropology referring to the action of combining several elements to form a unique and individualized one, in the exercise of search and representation of the solutions to a practical problem in a sociocultural context, as mentioned above. According to Lévi-Strauss, a good example are the cultures of the new world, in which the bricolage of various cultures (North American, European, Asian, African ...) is established for the formation of a culture that is personal and of one's own identity [...] (MENDES; SILVA, 2018, p. 44).

primas, trabalha com os conceitos, inclusive prevendo as possíveis falhas. O *bricoleur* tem um trabalho quase que artesanal, mesmo que também execute uma grande quantidade de tarefas, parte de uma ideia ou propósito inicial sem as matérias-primas, objetos e elementos definidos, com ausência de um projeto pré-concebido, trabalhando com os signos, ou seja, com as significações dos objetos que possui e imaginando uma reorientação para eles, voltando-se, no entanto, para um conjunto de resíduos de obras humanas, materiais e imateriais que, para o autor, é um subconjunto da cultura. O repertório de objetos que podem ser utilizados pelo *bricoleur* é fechado, finito e variado, por isso heteróclito e não está ligado a nenhum projeto em particular, mas faz parte de um conjunto de objetos oportunos para o fluxo da criação de novas coisas.

O conjunto de meios do *bricoleur* não é, portanto, definível por um projeto (o que suporia, aliás, como com o engenheiro, a existência tanto de conjuntos instrumentais quanto de tipos de projeto, pelo menos em teoria); ele se define apenas por sua instrumentalidade e, para empregar a própria linguagem do *bricoleur*, porque os elementos são recolhidos ou conservados em função do princípio de que ‘isso sempre pode servir’ (LÉVI-STRAUSS, 2012, p. 34).

O autor cita elementos, como sendo um conjunto de organismos semiparticularizados, não necessitando que o *bricoleur* tenha noção do funcionamento de todos os elementos que constituem o *corpus* de um objeto, até porque esses elementos podem não se restringir apenas ao uso e funcionamento do objeto que ele compõe. Por exemplo, no trabalho de um professor de Matemática, como exemplificamos anteriormente, que tem contato com um material histórico mencionando os procedimentos de estudos de Gregor Mendel (1822-1884), sobre o trabalho com características genéticas de plantas de ervilhas, em que algumas páginas possuem cálculos de combinações de sementes, podem contribuir com o ensino de probabilidade, não necessitando que o professor se inteire de todo o material e nem seja dotado de todo o conhecimento sobre genética, mas que seja capaz de estabelecer estratégias de ensino que utilizem informações históricas, isso é novo.

Em *O Pensamento Selvagem*, as várias peças encontradas no objeto despertador, tais como a tela do relógio, os ponteiros, porcas, parafusos, sineta, engrenagens, se constituem em elementos dos quais o *bricoleur* lança mão para produzir outro despertador ou utilizá-los para outras finalidades na constituição de um novo objeto. Nesse exemplo, o objeto despertador tem sua finalidade específica desde a sua fabricação; nas mãos do *bricoleur*, ele se torna um conjunto instrumental (dotado de elementos) que pode ser aproveitado para outros fins. O

mesmo ocorre com o próprio objeto em si que, sozinho, já pode se constituir em um elemento a depender das direções que o *bricoleur* deseja seguir.

Transformar uma coisa em outra significa uma regeneração do olhar (BULIK, 2014). Aperfeiçoar o existente é torná-lo aplicável em outras situações. Pablo Picasso (1881-1973) extraiu de uma bicicleta velha o guidão e o selim, posicionou um sobre o outro e criou a escultura *Cabeça de Touro* (1942). Para Csikszentmihalyi (1999), é mais fácil desenvolver a criatividade das pessoas mudando as condições e elementos dispostos no ambiente (espaço, cultura, religião, economia, sociedade) em que se localiza do que fazê-las pensar de modo criativo.

Mendes (2015) aponta que decisões, estratégias e heurísticas são aspectos fundamentais para o exercício criativo e que essas características evidenciam a habilidades do *bricoleur* em constituir novos objetos, a partir de fragmentos e particularização de outros objetos. Nesse sentido, é possível construir produções de ensino a partir de fragmentos da História da Matemática. É um serviço de conjugação de fragmentos materiais ou não, que informam, provam e têm utilidade para novas funções, mesmo não se compreendendo seu funcionamento.

Nos trechos do livro de Lévi-Strauss que tratam sobre bricolagem ou *bricolage*, existe uma comparação tênue sobre o *bricoleur* como uma espécie de artesão e o engenheiro dotado de planejamento, materiais e projetos prontos. Mas, em essência, *O Pensamento Selvagem* mostra que os indivíduos ditos “selvagens” não são menos evoluídos, somente operam de um modo diferente de outras civilizações “mais evoluídas”, utilizando saberes tradicionais, demonstrando que esse pensamento selvagem é considerado pela Antropologia como mítico e pode ser comparado com o pensamento científico. A obra ainda focaliza, nas disposições do pensamento humano, não sendo o pensamento dos “selvagens” em oposição a um pensamento mais ocidentalizado “não selvagem”, mas o pensamento em seu estado de liberdade bem mais sensível do que o pensamento ocidental, portanto, concreto, que é mais do que científico e abstrato.

A prática do *bricoleur*, no entanto, consiste em um diálogo com todos os objetos e elementos que tem à mão, na tentativa de entender e conhecer o que cada um pode significar e qual seria sua função no objeto proposto, não recorrendo necessariamente à compreensão de sua função original. Ele parte, então, para uma investigação sobre o que cada elemento pode fazer e para o que pode servir na constituição de um outro objeto, pertencente a um conjunto diferente do inicial.

Essa reutilização de objetos e elementos é explicitada por Lévi-Strauss (2012) da seguinte maneira, em uma situação com posse de alguns objetos descartados, como um cubo de carvalho<sup>9</sup>, tábua de abeto<sup>10</sup> e soco<sup>11</sup>:

Este cubo de carvalho pode ser um calço, para suprir a insuficiência de uma tábua de abeto, ou ainda um soco, o que permitiria realçar a aspereza e a polidez da velha madeira. Num caso, ele será extensão, no outro, matéria. Mas essas possibilidades são sempre limitadas pela história particular de cada peça e por aquilo que nela subsiste de predeterminado, devido ao uso original para o qual foi concebida ou pelas adaptações que sofreu em virtude de outros empregos (LÉVI-STRAUSS, 2012, p. 35).

Os elementos que o *bricoleur* tem à mão, para ele, são valiosos e limitados por serem únicos, do mesmo modo o mito, combinações de culturas, saberes, línguas, expressões, que são tomadas de empréstimo para a consolidação de uma crença diferente. O mundo, que é vivo e dotado de diversas culturas em todos os lugares, é receptáculo também das junções dessas culturas, essa é a ideia de bricolagem, como referenciamos anteriormente com Lévi-Strauss (2012) e complementamos com Mendes e Silva (2018), com a manutenção e junção de duas ou mais culturas diferentes que modificam hábitos e costumes dos grupos e criam uma nova cultura que se reflete nas maneiras de se vestir, na língua, na alimentação, nas crenças, na política, na educação, dentre outras dimensões.

No filme *A Loja Mágica de Brinquedos* (2007) de Zack Helm, apresenta uma loja de brinquedos dos anos 1960 a 1970, e seu gerente Doutor Magoruum, que possui mais de 200 anos de vida e sente que deve partir deixando a sua ajudante Molly Mahoney como a nova gerente da loja. Os brinquedos possuem vida, assim como a própria loja, mas passam a perder o brilho e a energia da vida ao saberem que o gerente partirá. Doutor Magorium presenteia Mahoney com um cubo opaco de madeira, no qual ela não vê sentido e utilidade, até perceber que o cubo é capaz de trazer vida à loja de brinquedos se ela passar a acreditar nele, ou seja, um objeto ganha sentido e utilidade se formos capazes de acreditar que com ele é possível criar algo novo, dar uma nova utilidade, responder aos nossos anseios.

Conforme foi comentado por Mendes (2015), na História da Ciência, o descobrimento e as experimentações foram nutridos pelo talento individual de alguém que agia em um determinado problema. Isaac Newton (1643 – 1727), por exemplo, não desenvolveu sozinho o conhecimento que é apontado em livros didáticos da disciplina de Física. Houve um coletivo de personagens, teorias e conhecimentos que contribuíram para a

---

<sup>9</sup> O cubo de carvalho é uma parte no formato cúbico pequeno da madeira de carvalho.

<sup>10</sup> A tábua de abeto é uma parte de madeira (tábua) de uma árvore conífera da família das pináceas.

<sup>11</sup> O soco é um objeto que auxilia no polimento de superfícies rugosas, estriadas e ásperas.

formulação de novas informações, ao ponto de serem sistematizadas e criarem um novo conhecimento com uma nova trajetória denotada por uma junção de informações. Mendes (2015) usa a título de exemplo também a criatividade de René Descartes (1596-1650), quando alia a geometria euclidiana com os conhecimentos algébricos da época para a descrição de equações, inventando, assim, o que hoje conhecemos por geometria analítica.

Esses alargamentos de fronteiras na criação de novos conhecimentos criam outras áreas de estudo e pesquisa, tais como a Nanotecnologia, Psicobiologia, Bioengenharia, Etnomatemática, e formas diferentes de se pensar fatos, de tratar informações, de enunciar palavras e desenvolver conceitos. Ainda no contexto de bricolagem, as criações do *bricoleur* se reduzem a um novo arranjo com elementos que só são modificados no conjunto instrumental ou na disposição final de sua nova função, como comentamos com o surgimento dessas novas áreas de conhecimento (LÉVI-STRAUSS, 2012).

O termo bricolagem aparece em textos das mais diversas áreas, mas o sentido expresso por Lévi-Strauss é sempre enaltecido nessas produções. Os indícios que encontramos em textos sobre Arte, Metodologia de pesquisa, Metodologia didática, Gastronomia, Teatro, Cinema, Literatura, descobertas nas Ciências, remetem à construção desse conceito por Lévi-Strauss. Encontramos, no entanto, em textos referenciais e consultados, o *bricoleur* como artista, professor, pesquisador e cientista, e as pesquisas remetidas nesses textos destacam caracterizações possíveis para a prática da bricolagem, o que não é de nosso interesse descrever aqui, até porque nosso intento é a migração conceitual para a criação didática de produções de ensino que se utilizem da História da Matemática.

O conceito de bricolagem reinterpretado por Mendes (2012a, 2012b, 2015) nesse sentido, é entendido como uma forma de se compreender um fenômeno social fora do contexto complexo em que ele está inserido, buscando informações em diversas outras fontes, na procura de um diálogo entre conhecimento e realidade. Sinaliza a criatividade com a reunião de técnicas e estratégias didáticas para a produção de proposições didáticas e materiais de ensino que contribuam positivamente para o processo de ensino e de aprendizagem de Matemática mediado pela História da Matemática, mais uma vez destacamos o conceito de criatividade como sendo de processos criativos de inovação para a elaboração de criações didáticas em História da Matemática.

### **3.2 Produções didáticas em História para o ensino da Matemática**

Diante da abertura de possibilidades para o trabalho com a História da Matemática na sala de aula, Iran Abreu Mendes desloca o termo bricolagem para seus estudos em

investigação histórica e cognição matemática. Intensifica, no entanto, ressignificações de informações da História da Matemática por meio de trabalhos de personagens célebres da História em que fatos, episódios, práticas e técnicas são utilizados na construção histórica do conhecimento matemático. Mendes (2013a) dá sentido ao seu pensamento discutindo sobre criatividade, criação matemática e o exercício da cognição matemática realizado pelos matemáticos do passado na reorganização cognitiva de saberes e conhecimentos para a formulação de um conhecimento novo. Mendes (2015), diante de suas experiências docentes, afirma que seu pressuposto

[...] é o de que o professor pode tornar pedagogicamente a investigação histórica como um método de ensino, que pode desencadear no estudante o exercício de conexões cognitivas, cujas sinapses convergirão para a compreensão da criação matemática em sala de aula, de modo a provocá-lo heurísticamente para exercícios de reinvenções do processo de produção matemática (MENDES, 2015, p. 202).

Há, assim, um reforço sobre uma nova direção para o termo bricolagem, não perdendo a estruturação da significação em Lévi-Strauss (2012) e que Iran Abreu Mendes, desde 2008, desenvolve uma percepção diferente para o termo e uma nova empregabilidade. Alia, no entanto, pesquisas e estudos em História da Matemática, como uma nova forma metodológica de ensinar e aprender Matemática. Assumimos nosso interesse em tratar sobre criatividade no sentido expresso por Mendes (2009a, 2013a, 2015, 2018, 2019); porém, na direção de tratar as produções didáticas que se tornaram nosso objeto de pesquisa como invenções e inovações articuladas criativamente, a partir de informações históricas, criações didáticas em História da Matemática.

Resultados de pesquisas, realizados desde 2006 até 2018 por Iran Abreu Mendes, sinalizam um processo de hibridação da pesquisa em História da Matemática por mais de uma década, notado pela materialização de exercícios criativos na pesquisa em História da Matemática, na perspectiva de obter objetos e elementos constituintes de outros objetos e elementos que conduzam à organização de procedimentos metodológicos em ensino e aprendizagem, e compartilhem dos mesmos princípios, tanto para o professor quanto para o aluno, partindo de informações e conhecimentos historicamente produzidos por cientistas, personalidades, matemáticos, físicos, dentre outros (MENDES, 2015).

Nas práticas investigativas em História da Matemática que se apresentam didaticamente, é possível perceber uma complementaridade entre os estudos em História da Matemática e as conexões com os processos cognitivos, daí a perspectiva adotada por Mendes (2009a) da História como um agente de cognição ou reorganizador cognitivo, no sentido de

proporcionar aos estudantes e até mesmo ao professor uma oportunidade de se desafiarem em um processo criativo, uma aventura “na sustentação e revalidação de verdades estabelecidas” (MENDES, 2015, p. 204).

A combinação de ideias com a reorientação e adaptação de informações históricas possibilita novas inserções teóricas e metodológicas na constituição de um material novo, que sirva de subsídio para a prática na sala de aula. Esse exercício requer tempo, disposição, aquisição de informações e conhecimento e/ou reconhecimento de matemáticas presentes em tempos antigos, que hoje são fontes de informações de onde se extraiu os conhecimentos dispostos nos livros didáticos dos alunos que, por sua vez, não expõem a construção do conhecimento.

Os livros didáticos de Matemática, na maioria das vezes, são os únicos recursos que os alunos têm acesso sobre o conteúdo matemático a ser estudado. Alguns alunos, diante da tecnologia tamanha nos dias atuais, se aventuram em busca de resoluções prontas e vídeos-aula pela internet, mas dificilmente em busca da construção daquele conhecimento como percurso histórico (FOSSA, 2008). O livro, no entanto, é compreendido pelo aluno e pelo professor, não somente como um guia, mas como um componente cheio de verdades irrefutáveis prontas e acabadas. Não queremos dizer que esse recurso não seja importante, ao contrário, defendemos seu uso; porém, a retratação de problemas geralmente na forma de *flashes* nas laterais das páginas, ou um texto teórico ao fim do capítulo com respostas gabaritadas nas últimas páginas do livro, fazem os alunos perceberem o que é certo ou errado muito superficialmente, não havendo valorização do processo.

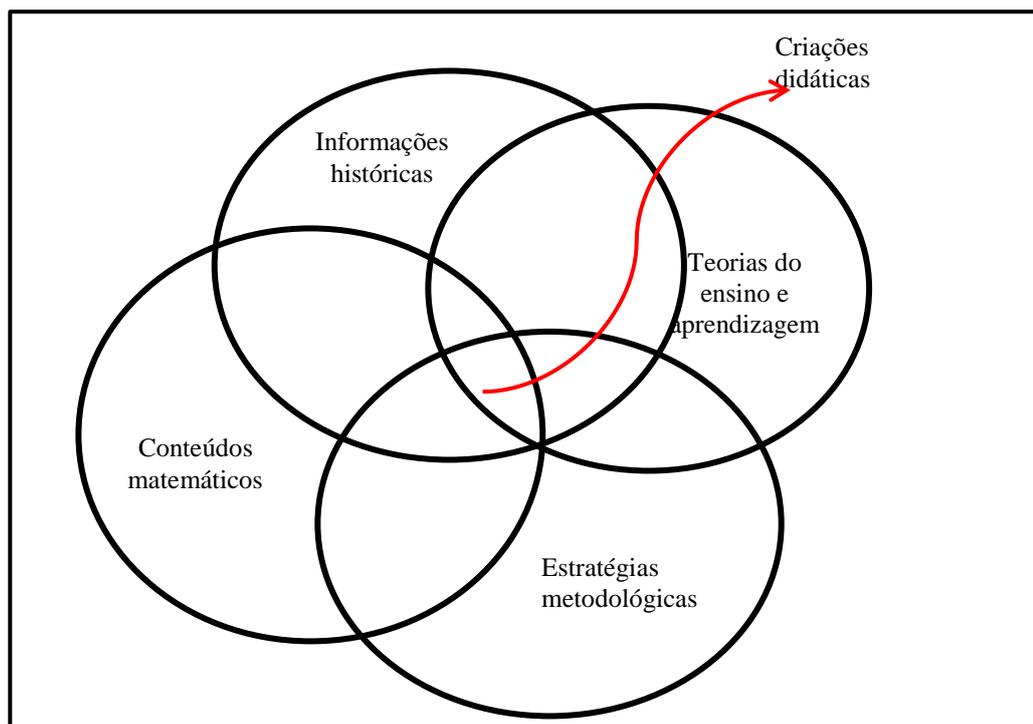
Mendes e Mello (2010) reforçam que a reorganização metodológica de pesquisas que se caracterizam por uma combinação de técnicas é a forma que o pesquisador se apropria para se aproximar das verdades que quer conhecer e de onde surgem, na História da Matemática, as novas implicações e direcionamentos de estudos e pesquisas. Essa ação de trabalho na prática do professor na busca e formação de produções didáticas ocorre como uma possibilidade que o professor lança mão, por meio de seu próprio processo criativo, para a aquisição de mecanismos que contribuam para a formulação e estruturação de uma proposta de ensino que pode se materializar, por exemplo, em uma sequência de ensino, uma atividade, que une informações históricas matemáticas, metodologias, teorias, materiais concretos, conhecimento e informações de outras áreas. Por isso, a necessidade da ousadia e da criatividade denotadas por Mendes (2015, 2019) e Mendes e Soares (2019).

Na elaboração de uma produção didática, ocorre a inspiração, ousadia e aguçamento da criatividade. Mendes (2011) elenca alguns pontos interessantes: o professor tem seu

trabalho diferenciado dos outros que já realizou; busca a produção de um conhecimento novo; amplia seu repertório de instrumentos e saberes para nutrir seu trabalho docente; enriquece o processo de aprendizagem dos alunos; contribui para o fortalecimento do que se sabe sobre quem produziu o conhecimento sobre um dado conhecimento matemático; a aprendizagem e a produção cognitiva se tornam prazerosas; permite a compreensão de práticas antigas prontas e elaboradas, a invenção e a renovação de ideias. Esse elenco de pontos caracteriza produções didáticas como criações didáticas como sendo usuais, ousadas, curiosas, interdisciplinares, amplas, pois fogem do tradicional, permitem a revivência do antigo, representam novidades, além de teóricas são práticas, permitem novas combinações e acesso a informações históricas.

A coleta de elementos úteis para a formação de uma criação didática se dá de maneira aleatória, longe de aspirarmos comentar que isso acontece de maneira linear, pois é um movimento de ida e vinda em ziguezague, às vezes em pontos embaraçados e dispersos pela História. A junção de elementos diversos para a constituição de algo novo, nesse caso uma criação didática, exemplificamos como a intersecção entre quatro conjuntos de elementos heterogêneos dos mais diversificados, estes conjuntos representam a atuação do domínio como trata Csikszentmihalyi (1996). Vejamos na intersecção representada na Figura 1 de quatro conjuntos de elementos, para a construção de uma criação didática, na perspectiva de invenção de uma coisa nova.

**Figura 1** - Intersecção de conjuntos de elementos para a criação de uma produção didática com uso da História da Matemática



**Fonte:** Elaboração a partir de observações sobre as teses e dissertações estudadas

A Figura 1 se instala em conformidade com Csikszentmihalyi (1996, p. 23), quando ele pergunta “Onde está a Criatividade?”, pois informar como ela ocorre se torna complexo, e apontar os termos em que ela ocorre é localizar onde se dá a inovação. Para a construção da Figura 1, partimos de nosso primeiro olhar sobre as pesquisas de teses e dissertações, no intuito de uma apresentação que simbolizasse a reunião e a combinação de elementos que se constituem na formação de uma produção didática com a História da Matemática.

Mencionamos mais uma vez que todos esses elementos que compõem esses conjuntos são movimentados para o ensino, ou estruturação de alguma proposta didática que seja educativa. Trabalhos, tais como os de Mello (2012), Ângelo (2014) e Omena (2015), já buscaram uma compreensão de produções didáticas em teses e dissertações que trabalhassem História para o ensino de Matemática. Nossa compreensão é diferente pelo aspecto de pensar a criatividade das produções e materiais de ensino e percebê-los como criações didáticas. As informações históricas se constituem no aparato de onde se extrai trechos e elementos da História da Matemática, tais como obras antigas, livros antigos, objetos, textos, episódios históricos, fatos e acontecimentos do passado. Os conteúdos matemáticos se referem aos conceitos matemáticos e conteúdos de grades curriculares das escolas. Em estratégias metodológicas são envolvidas as formas com que os professores apresentam as proposições didáticas aos alunos, as atividades, os recursos didáticos utilizados (livros, instrumentos de desenho, papel, tecnologia, etc.). Por fim; as teorias de ensino e de aprendizagem embasam a espécie de ensino que se trabalha, o investigativo, o problematizador, o teórico, o prático, o caráter de análise.

Uma diversidade de temáticas e formas de abordar a História da Matemática, assim como modos de criar produções didáticas, tem se apresentado nas produções oriundas de doutorados, mestrados acadêmicos e mestrados profissionais, ascendendo um crescimento no número de pesquisas sobre História da Matemática que, desde 2004 tem apresentado mais um impulso bastante significativo, principalmente com as dissertações de mestrados profissionais.

De acordo Mendes (2012a, 2015), e com as nossas observações sobre as pesquisas, a História da Matemática presente nas aulas tem se caracterizado por meio da exploração de fontes originais e secundárias; exploração de artefatos matemáticos históricos e suas reproduções, estudos e leituras de fatos, manifestações de episódios e informações históricas como estudo e pesquisa na sala de aula; estudo de problemas célebres e antigos; resgate de épocas, estudo sobre personalidades matemáticas e outros cientistas; personalidades artísticas na Matemática, homenagens a símbolos, fórmulas, problemas, etc.; resolução de problemas

por métodos históricos; resgate de histórias de descobrimentos; aliança da história com outras tendências do ensino de matemática.

Os modos como as informações históricas antigas são reorientadas para o ensino de matemática percorre um caminho que necessita do engajamento de outras disciplinas, de novas formas de compreender, de construção de uma história e sistematização de pontos de interesse, até porque os teoremas, as fórmulas, as noções matemáticas só foram possíveis porque um dia foram desenvolvidas e em um dado momento; algum indivíduo organizou essas informações (MENDES; CHAQUIAM, 2016). Do mesmo modo, o professor de Matemática lança mão de informações históricas e as transportam para um meio didático mais acessível aos alunos, às vezes, com a incorporação de recursos didáticos, teorias do ensino e da aprendizagem e metodologias específicas.

Para que ocorra o estabelecimento de uma criação didática, que envolva a História da Matemática, são necessários um passeio de resgate das informações, da mesma forma como o historiador realiza, com movimentos de idas e vindas ao passado e presente, a recuperação e visitação de fontes, a transformação em algo acessível aos alunos. Esse exercício tomado pelo professor possibilita a criação de estratégias que são capazes de colocar o aluno em posição de frente a outras criações matemáticas, aquelas que, de alguma forma, em um percurso histórico longo, chegaram até os livros didáticos que os alunos, muitas vezes, têm ao alcance.

Mendes (2006) defende que, com a prática do uso da História da Matemática, é possível imprimir maior motivação e criatividade às atividades em sala de aula durante a atuação do professor; pois, esse caráter promove a ruptura da prática tradicional uniforme no ensino de Matemática. O sentido da atividade proposta por Mendes (2006), mencionado anteriormente, além da proposta prática de uso da História no ensino de matemática, está também fundamentado em Dockweiler (1996), segundo o qual deve ser oferecida ao estudante a possibilidade de construir seu conhecimento através de três estágios: o visual ou manipulativo, que se baseia nos processos experimentais, o verbal, em que se destaca a verbalização oral do processo de resolução de uma atividade, e o simbólico, que consiste na representação das ideias apreendidas. Fossa (2008) também se fundamenta em Dockweiler (1996) para apresentar suas atividades como manipulativas, físicas e simbólicas no sentido de trabalho do aluno na forma de estágios de evolução para a aprendizagem matemática.

Conforme Mendes (2006, 2009a, 2009b), esses estágios abrangem três tipos de conhecimentos: o cotidiano, o escolar e o científico, por meio dos quais o professor pode modificar sua prática e a forma de concebê-la. Dessa forma, interagindo com o contexto histórico e social com que os conceitos matemáticos foram desenvolvidos, e incorporando os

temas matemáticos, usando metodologias e teorias que inovem a forma de ensinar e aprender matemática. Essa associação busca aproximar o aluno situado no cotidiano a uma matemática escolar, até mostrar-lhe o seu caráter científico, o que, para Mendes (2006), constrói um relacionamento entre desenvolvimento epistemológico da Matemática e sua História. Uma forma de realizar essa associação ocorre quando se busca as informações históricas por meio do conhecimento produzido por diferentes grupos culturais, em diferentes momentos históricos. Trata-se, no entanto, de promover um sistema de ensino criativo com a elaboração de produções didáticas que incorporem aspectos socioculturais, os quais os estudantes podem explicar na realidade em que vivem.

Com base nas ideias de Mendes (2008, 2012b, 2015, 2018), entendemos que a articulação de diversas produções acadêmicas, durante os últimos 30 anos, repercutiram na quantidade de pesquisas e estudos que tentam materializar exercícios de criatividade utilizando a História da Matemática, obtendo elementos que incentivam, instigam e inspiram uma organização de conjuntos metodológicos e epistemológicos, em que a forma que se concebe e se faz ensino e aprendizagem se efetiva em torno de produções novas, criações inventivas e inovadoras para apoio didático ao professor de Matemática no exercício da docência.

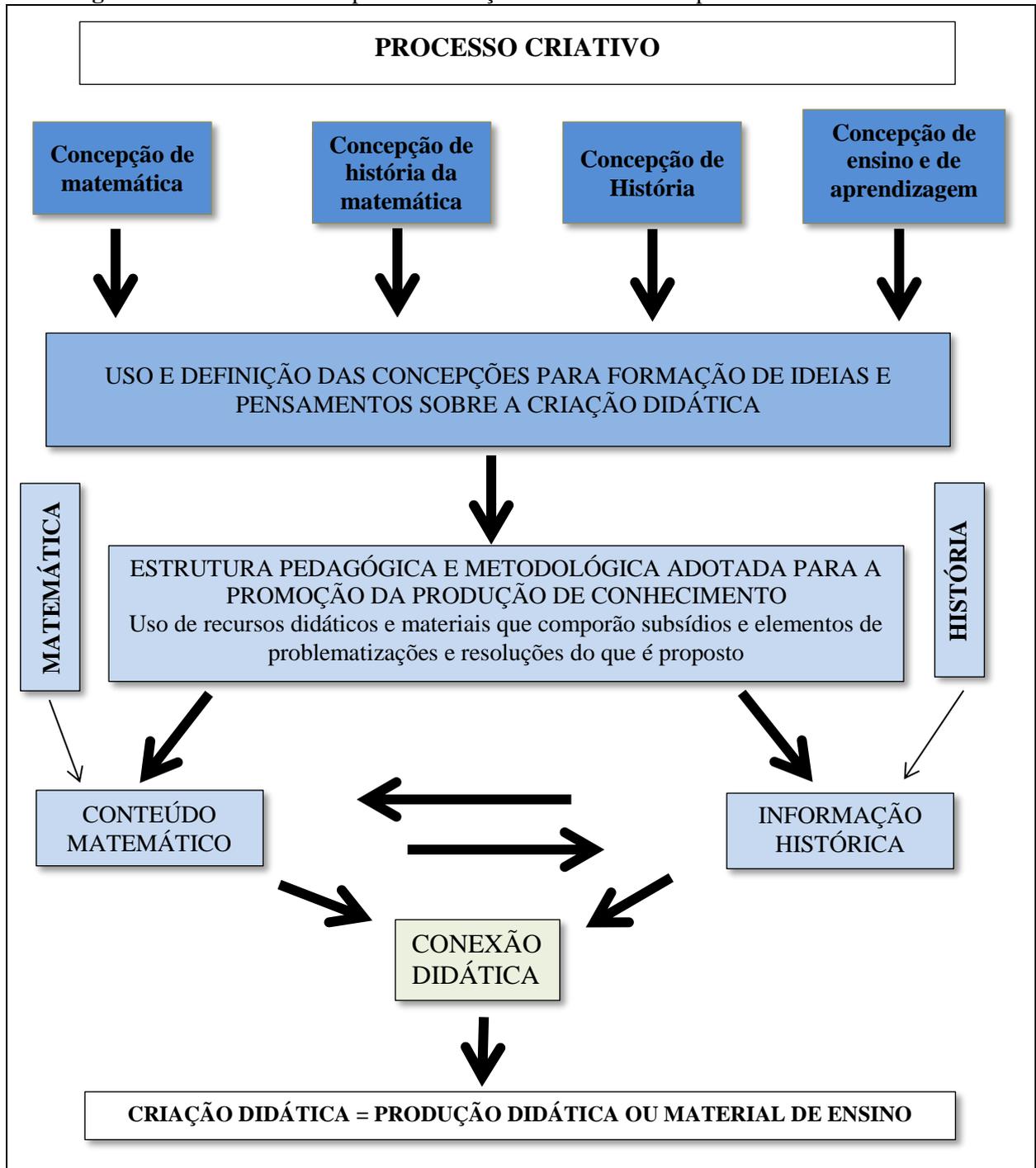
Ao apresentar a Matemática como resultado de uma criação histórica realizada pela própria humanidade, Mendes (2019) reitera que a cultura matemática está imbricada em práticas socioculturais e não se encerra nunca, ou seja, ela sempre se reinventa a partir dos interesses humanos. Essa dinâmica de criação matemática no decorrer da História faz parte de um processo de imaginação recheado de objetos inventados e inovadores postos em discussão, tais como novos métodos de resolução de equações, novas formas e modelos geométricos, novas técnicas e métodos de demonstração de teoremas, que exigem uma combinação de informações e ideias para que emerjam novos significados e características.

Dessa maneira, passamos a um movimento que tentamos explicar a partir de agora, depois de esboços e esquematizações, sua construção objetivou realçar como um pesquisador e professor carregado de ideias e concepções pode materializar uma criação didática que se utilize de informações da História ou da História da Matemática para a sala de aula. Essa materialização faz parte do processo criativo com um estilo próprio de combinações utilizadas pelo pesquisador ou professor.

Na Figura 2 esquematizamos um fluxo que define a formação de uma produção didática, criação didática em que se utilize da História da Matemática, com a finalidade de provocar e incentivar os alunos a desenvolverem seu próprio conhecimento matemático. Essa

criação didática em História da Matemática se torna nova quando são identificados pontos em que se encontra o caráter criativo em torno daquilo que é proposto no ensino.

**Figura 2** - Processo criativo para uma criação didática mediada pela História da Matemática



Fonte: Elaboração a partir das observações sobre as teses e dissertações.

Esse movimento que esquematizamos na Figura 2 conduz ao início de nossa estruturação da averiguação sobre as teses e dissertações e as criações didáticas. Pensamos que esta noção sobre a estruturação de uma produção didática proporcione a outros

profissionais o desenvolvimento de materiais de ensino voltados para a Educação Básica, Ensino Superior e Formação de Professores.

Reforçamos que, para o desenvolvimento de criações didáticas que se utilizem da História da Matemática e sejam inventivas ou inovadoras, algumas abordagens devem ser tomadas, desde o sentido geral do desenvolvimento histórico cronológico sobre temas da Matemática, passando por explorações presentes em práticas socioculturais historicamente constituídas, problemas e métodos históricos, dentre outras que são possíveis em explorações desafiadoras e investigativas sobre o desenvolvimento de conceitos matemáticos. Para tal processo criativo de invenção de uma produção, o pesquisador lança mão de concepções sobre História, História da Matemática e sobre Matemática, isso porque é necessária uma entrega por parte do criador sobre os aspectos inerentes ao conhecimento que quer transmitir. Por exemplo, para ensinar conjuntos dos números naturais, é preciso conhecer a necessidade histórica de criação desses números, assim como dos conjuntos numéricos, e de que forma esses números estiveram presentes nas mais diversas civilizações do planeta. Para, a partir daí, se comprometer em desenvolver materiais que explorem parte, trechos ou situações dessa história ou a história por completo.

A nossa visão sobre diferentes tipos de abordagens da História nas pesquisas em História para o Ensino de Matemática, adoção de pressupostos teóricos, metodológicos e epistemológicos, assim como o uso de recursos didáticos e instrumentais que auxiliam o processo de aprendizagem dos alunos, é que todos esses elementos possam refletir em princípios nas criações didáticas, potencializá-los e contribuir para a prática de outros profissionais.

No caso das produções derivadas de teses e dissertações acerca de conteúdos matemáticos escolares e acadêmicos, e a forma como a História é abordada nessas produções e como é adaptada e conduzida para a sala de aula, enfatizamos que a observação sobre as pesquisas selecionadas e seus produtos didáticos apresenta uma panorâmica daquilo que vem sendo trabalhado nas produções de Pós-Graduação no Brasil.

Olhar para essas produções e enxergar seus aspectos criativos é um trabalho um tanto complexo, assim o quadro 02 apresenta um novo esquema para diagnosticar os pontos criativos. Como Csikszentmihalyi (1996) sugere, a criatividade se localiza em algum lugar no processo de criação, esse mesmo processo que está na forma como a História é abordada e apresentada nas produções, é assim que podemos perceber a novidade.

**Quadro 2** - Instrumento de análise sobre as criações didáticas

<b>Identificação da produção</b> Título ou nomeação sobre a produção criativa oriunda da tese ou dissertação.
<b>Quais são os pontos de inovações (que permitem o uso da criação como nova)?</b> Os pontos de inovação ocorrem com respeito ao que foi combinado para ter efeito criativo
<b>O que torna a produção criativa?</b> Apresentar como se dá a combinação entre elementos (informação histórica, recurso didáticos, teorias, etc.) mais detalhada e a interação com o meio e com os alunos e professores
<b>Quais os aspectos emergem na criação didática</b> Determinar em que casos a criação didática pode ser original, uma vez que pode ser criativa e não ser a primeira do tipo.
<b>Como a História é apresentada aos alunos?</b> A História é apresentada sobre a forma de algumas abordagens: métodos históricos, obras e fontes históricas, artefatos, práticas socioculturais históricas, problemas históricos, etc.
<b>Quais conteúdos matemáticos são envolvidos?</b> Que conteúdos e conceitos matemáticos podem ser trabalhados com o uso da criação didática por outros professores.
<b>De que maneira as atividades são produzidas, se possuem?</b> Quais os tipos de atividades e materiais de ensino, são investigativas, de reuso de técnicas, manipulativas, práticas, teóricas?
<b>Como mudanças na criação didática podem ser incrementadas e servir de fonte de inspiração e incentivos para outros professores?</b> Perceber como outros professores podem utilizar as produções analisadas ou reinventar ou inovar no que foi criado.

Fonte: Elaboração a partir dos estudos em Mendes (2013a, 2015, 2019) e Csikszentmihalyi (1996, 1999).

Ressaltamos que os quantitativos de produções são expostos a partir do Capítulo 4, e que consideramos produções criativas, ou seja, as criações didáticas em História da Matemática, aquelas que reúnem todos ou alguns dos seguintes aspectos: não são meras reprodutoras de artifícios sobre o uso da História para o ensino de Matemática; são inovadoras (possuem utilidade determinada e permitem mudanças); são inventivas (possuem forte apelo a ideias originais); são produções didáticas curiosas; permitem convergências interdisciplinares ou transdisciplinares; não são usuais e nem familiares, pois fogem do ensino tradicional; são ousadas nas ideias criativas; permitem reviver o antigo por textos, frases, fatos, episódios, imagens, fotos, etc.; ressignificam o conhecimento matemático por meio de estudos e aprofundamentos e novas formas de entender o desenvolvimento de conceitos matemáticos; reinventam a prática docente com o aluno sendo o construtor de seu próprio conhecimento; são produções acadêmicas fontes de inspiração para futuras pesquisas sobre contextos históricos e uso da História no ensino de Matemática; reorientam as informações históricas,

além de reviverem fatos e acontecimentos; podem ser lúdicas e envolver gêneros textuais e recursos didáticos (instrumentos de desenho, material de sucata, *software*, etc.).

Essas características partem do instrumento de análise apresentado no Quadro 2, com que construímos nosso texto de análise acerca de cada uma das criações didáticas sobre a criatividade no uso de informações históricas em produções didáticas, derivadas de pesquisas de teses e dissertações.

#### 4 Sobre a produção em História para o ensino de Matemática

Como já especificamos anteriormente, a seleção final constou em 150 dissertações e teses em História para o Ensino de Matemática, referida em Mendes (2012a, 2012b, 2015, 2018). Ao lermos os resumos e buscarmos evidências que caracterizavam a História para o Ensino de Matemática nessas produções, percebemos uma nova estruturação possível para esses trabalhos, ou seja, novos pontos de propensões para onde algumas pesquisas se aproximavam. Em outras palavras, diagnosticamos características sobre os encaminhamentos dessas produções, os rumos tomados, o que ofertam de contribuições ao ensino de Matemática na Educação Básica, Superior e a Formação de Professores, de que forma essas contribuições são ofertadas e como podem potencializar o ensino e a aprendizagem da Matemática.

Em um primeiro momento de observação sobre as pesquisas das teses e dissertações, inferimos a distribuição do quantitativo de pesquisas na dimensão História para o Ensino de Matemática por nível de Pós-Graduação.

**Quadro 3** - Distribuição de pesquisas em História para o Ensino de Matemática por nível de Pós-Graduação

Nível de Pós-Graduação	Quantidade
Doutorado	20
Mestrado Acadêmico	59
Mestrado Profissional	71
<b>Total geral</b>	<b>150</b>

Fonte: Elaborado a partir das informações coletadas pela equipe de pesquisa.

Essas 150 teses e dissertações foram defendidas de 1990 a 2018 em diversas regiões e IES do Brasil. Alguns estados brasileiros, no decorrer dos anos, se destacaram nessa produção com o surgimento de novos grupos de pesquisa e formação doutoral de novos professores pesquisadores, o que fez com que o número de produções se elevasse na última década, provocando uma maior incidência de pesquisas em HEnM e proporcionando uma maior diversidade de trabalho pedagógico, com uso da História da Matemática em sala de aula ou direcionado para o ensino de Matemática.

Na leitura dos textos das pesquisas observamos que algumas características emergiam à medida que nos inteirávamos dos conteúdos, principalmente nos capítulos que apresentam as correntes teóricas e princípios metodológicos utilizados, os pressupostos teóricos e epistemológicos sobre o ensino e/ou a aprendizagem, as informações históricas em discussões teóricas e revisões bibliográficas. Essa emergência de características permitiu uma percepção sobre o modo como esses elementos se interligavam, em uma espécie de cadeia ou

fluxo de pensamento, que identificava a reunião de elementos para a criação de produções didáticas.

No corpo dos textos dessas produções, no entanto, encontramos as criações didáticas na forma de produções didáticas. Algumas são materiais interventivos aplicados em salas de aula, principalmente nas dissertações de mestrados profissionais, mas também encontramos produções que orientam o professor na adoção de materiais com informações históricas e auxiliavam a como proceder com o uso da História da Matemática na Educação Básica e na Formação de Professores. Também trabalhos teóricos que podem ser úteis como fontes de estudos e pesquisas durante a prática docente do professor de Matemática, que podem ser visitadas para buscar entendimento de procedimentos e informações sobre história de conteúdos e teorias.

#### **4.1 Classificação das produções didáticas**

Das pesquisas coletadas e examinadas, destacamos dos textos, dos anexos, apêndices ou produtos educacionais, as produções didáticas<sup>12</sup> integrais. A partir daí, fortalecemos a ideia de novas propensões para as pesquisas encontradas. Essas novas propensões são assinaladas por Mendes (2012a, 2012b, 2015, 2016, 2018, 2019) para mobilizar o trabalho com a História da Matemática em sala de aula, de uma maneira que o conteúdo matemático receba um caráter conceitual a partir da exploração histórica da construção dos conceitos matemáticos estudados. Porém, nem todas as teses e dissertações apresentavam tratamento sobre conteúdos matemáticos, e nem todas possuíam produções didáticas prontas para serem utilizadas em salas de aula. Assim, novas características sobre as proposições didáticas configuravam um novo repertório promissor de materiais que podem fortalecer a prática docente quanto ao uso da História da Matemática e, dessa maneira, reforçamos a existência de um novo recorte, que contém as produções didáticas concretas com uso de conteúdos matemáticos.

Os critérios para definir essas classificações instauravam-se primordialmente acerca do uso ou não de conteúdos matemáticos em criações didáticas, a presença de atividades que não reproduziam atividades de livros nem de materiais e modelos já existentes, que poderiam ser utilizados por professores de maneira integral, ou adaptados para o ensino de conteúdos matemáticos. Apresentamos, assim, uma caracterização dessas propensões, que chamamos de classificações das pesquisas em História para o Ensino de Matemática, são elas:

---

<sup>12</sup> Ressaltamos que consideramos como criações didáticas as que apresentam atividades fomentando o uso da História para o ensino de Matemática, possuem aspectos e características criativos e apresentam pontos criativos que podem ser diagnosticados como novidade. Neste Capítulo 4 ainda tecemos discussões sobre como chegamos até elas; por isso, em alguns momentos ainda chamamos de produções didáticas.

a) **Produções didáticas concretas sobre conteúdos matemáticos** – são as criações didáticas que possuem, ou não, atividades sobre conteúdos matemáticos e refletem pressupostos teóricos e/ou epistemológicos tratados nas pesquisas das quais derivam. Apresentam reorientações e reordenações históricas, reorientações da história, situações e informações históricas derivadas da própria História da Matemática, da História Geral, da História de outras áreas e das Ciências. Nestas produções, a História passa por algumas adaptações pedagógicas que dependem muitas vezes do olhar do pesquisador ou de seus pressupostos teóricos, que transformam a História em informações mais acessíveis aos alunos, colaborando com a reorganização cognitiva dos conceitos matemáticos.

Também se constituem em meios interventivos aplicados durante as realizações das pesquisas, com o intuito de coletar dados e informações sobre suas utilidades, eficiências e validações. As produções didáticas concretas se apresentam na forma de textos ou conjuntos de textos acompanhados de atividades ou conjuntos de atividades, módulos de ensino, tarefas didáticas, sequências didáticas, sequências de ensino, livretos em que a História é a mediadora do aspecto didático e conceitual. E também como materiais de ensino que podem funcionar como recursos didáticos, incrementando e melhorando a prática de ensino, tais como HQs, jogos, aplicativos, *sites*, textos históricos, manuais, scripts teatrais, vídeos.

b) **Orientações, sugestões e indicativos sobre o uso da História da Matemática com ou sem conteúdos matemáticos** – estas produções são aquelas que apresentam orientações, sugestões e indicações que visam esclarecer sobre como a História da Matemática pode ser trabalhada, pensando nos processos de ensino e aprendizagem de Matemática. Oferecem propostas de minicursos, estudos históricos e pedagógicos sem conteúdos; olhares sobre a História da Matemática; idealização de projetos; elaboração de critérios para o uso de História da Matemática e confecção de planos de aulas. Não apresentam produções concretas com conteúdos matemáticos explícitos para a aplicação direta em salas de aula ou em formações de professores. Funcionam como manuais a serem seguidos para a elaboração de novas produções, construção de materiais e outros trabalhos que visem à reorganização de informações históricas sobre a Matemática e formas de se reconduzir e organizar informações históricas para a sala de aula.

c) **Pesquisas teóricas e epistemológicas sobre aspectos didáticos no processo de ensino e/ou aprendizagem da Matemática** - são aquelas pesquisas de cunho teórico, epistemológico e filosófico que dão força ao conhecimento de conceitos sobre a importância didática da História da Matemática na sala de aula. Revelam ideias de pressupostos teóricos que já existem e criam novos pressupostos que podem ser adotados na prática docente e nos estudos

de professores. Estas pesquisas evidenciam correntes teóricas nacionais e/ou internacionais sobre o trabalho com a História da Matemática e são capazes de colaborar na desmistificação do conhecimento sobre História da Matemática, assim como auxiliar na extração de informações da História. Se constituem em fontes de aprofundamento teórico sobre a importância, a defesa do uso em sala de aula e a presença da História da Matemática em materiais didáticos.

d) **Sem classificação e sem expressividade teórica** – aquelas produções de pesquisas que são sobre História para o Ensino de Matemática, mas sem fundamentação teórica consistente, reproduzem informações e imagens presentes em livros didáticos, não conduzem a aprofundamentos teóricos sobre a História, se apoiam em imagens e atividades de outros materiais já existentes, sem critérios de cientificidade, são produções meramente descritivas, sem expressividade porque, embora ofereçam atividades, não conduzem a fontes sobre informações históricas.

O Quadro 4 apresenta o quantitativo de pesquisas, de acordo com a classificação que desenvolvemos e a partir das leituras das teses e dissertações.

**Quadro 4** - Classificações das pesquisas em História para o ensino de Matemática

Classificações	Quantidades			
	D	MA	MP	Total
Pesquisas com produções didáticas concretas sobre conteúdos matemáticos	12	18	53	83
Orientações, sugestões e indicativos sobre o uso da História da Matemática com ou sem conteúdos matemáticos	3	15	5	23
Pesquisas teóricas e epistemológicas sobre aspectos didáticos no processo de ensino e/ou aprendizagem de Matemática	5	19	10	34
Sem classificação ou sem expressividade teórica	0	7	3	10
<b>Total de pesquisas</b>	<b>20</b>	<b>59</b>	<b>71</b>	<b>150</b>

Fonte - Elaborado a partir do instrumento de análise e das informações da pesquisa.

As produções didáticas se diferenciam pela incorporação de elementos de ordem teórica (teorias de ensino e de aprendizagem) e práticas (metodologias, instrumentos de avaliação, informações históricas, etc.). Essas produções identificadas nas pesquisas de teses e dissertações, com uso de conteúdos matemáticos, apresentam diferentes abordagens sobre a História da Matemática que ainda destacamos nesta pesquisa. Após essa classificação, centramos, dessa vez, o recorte em 83 pesquisas com produções didáticas concretas sobre conteúdos matemáticos, onde aplicamos o instrumento de análise para os aspectos criativos que poderiam emergir das produções. E, mais à frente, relacionamos outro recorte porque nem todas as produções didáticas se enquadraram com os aspectos criativos explícitos e atendem aos nossos requisitos do Capítulo 3.

A quantidade de 23 pesquisas classificadas pela apresentação de *Orientações, sugestões e indicações sobre o uso da História da Matemática com ou sem conteúdos matemáticos* apresentam propostas de minicursos, estudos históricos, novas possibilidades teóricas, proposições de planos e projetos, estabelecimento de modelos teóricos para seleção de informações históricas, oficinas para professores, elenco de contribuições da História da Matemática, esquemas e blogs com orientações, e critérios elegíveis para se extrair informações presentes na História. Essas produções podem ser direcionadas ao ensino de Matemática e servem de fortes pontos de apoio para o emprego da História da Matemática no ensino; porém, na ação do professor ainda devem conter outros incrementos didáticos, recursos, pressupostos teóricos sobre ensino e inserção de um conhecimento sobre adaptações das informações da História.

Na classificação *Pesquisas teóricas e epistemológicas sobre aspectos didáticos no processo de ensino e/ou aprendizagem de Matemática*, encontramos 34 produções que sinalizam reflexões, estudos, presença de História da Matemática em coleções e livros didáticos, concepções de professores e de alunos, potenciais valores da História na sala de aula. Esses materiais são úteis em estudos sobre a História da Matemática, apropriação de métodos de uso e importância sobre o uso para a mudança da prática de ensino e de aprendizagem. A maioria é de antes do ano de 2010. Em uma última classificação, encontramos dez pesquisas *Sem classificação e/ou sem expressividade teórica* para aquelas proposições que não se encaixaram nas anteriores. Essas dez pesquisas não ofereceram materiais compreensíveis sobre o uso da História ou eles não foram encontrados. Estão nessa classificação por apresentarem reprodução de imagens, atividades e textos de livros didáticos já existentes, se tratam de pesquisas sem fundamentação teórica sólida, constituições sem bases científicas e não se tornam fontes de estudos sobre elementos da História da Matemática.

A maioria das produções se enquadra nas que elaboram *Produções didáticas concretas sobre conteúdos matemáticos*, o total de 83 teses e dissertações, apresentam produções didáticas concretas para serem utilizadas em sala de aula, porém apenas 63 se enquadraram como criações didáticas após o uso do instrumento de análise presente no Quadro 2. Ressaltamos que 20 produções do total configurado anteriormente foram excluídas da seleção por não se enquadrarem nos aspectos criativos elucidados desde o Capítulo 3, não permitem convergências interdisciplinares, copiam imagens e atividades de livros didáticos, realizam a resolução por métodos atuais de problemas antigos e a comparação de métodos antigos e atuais sem invenção e inovação que possibilitem uma nova utilidade e deem

movimento ao que foi criado, percebemos também que a História não atuava em primeiro plano nestas pesquisas, ou seja, não colocavam a História como mediação no processo de ensino e de aprendizagem de Matemática. Dessa maneira, nosso recorte final se constituiu em 63 produções didáticas, as criações didáticas.

A partir deste ponto, nossa visualização para expressar os resultados, as descrições e as análises se fazem com essas 63 produções oriundas de trabalhos acadêmicos, mais especificamente com as produções e materiais oriundos delas. Nossa interpretação e análise sobre esses materiais consistiram inicialmente em uma descrição inicial da pesquisa em si. Para tal, realizamos a identificação de todas as produções: 10 teses de doutorados, 12 dissertações de mestrado acadêmico e 41 dissertações de mestrado profissional, utilizando o instrumento de descrição presente no Apêndice A para uma compreensão objetiva do que se trata cada uma das pesquisas. As produções e materiais de ensino que identificamos estão diluídos nos textos das teses e dissertações, apresentadas em apêndices, anexos, recursos didáticos, materiais à parte, às vezes até com ficha catalográfica própria.

Tratam-se de 63 trabalhos assim distribuídos:

- Produções didáticas com atividades – 10 oriundas de teses, 12 oriundas de dissertações de mestrado acadêmico e 33 oriundas de dissertações de mestrado profissional.
- Materiais de ensino – 8 oriundos de dissertações de mestrado profissional.

De acordo com Gamboa (2012), a pesquisa científica não é uma atividade neutra, realizada ao acaso e movida pela curiosidade imparcial do pesquisador. Logicamente que sua experiência movimenta a pesquisa, mas existe uma maior influência do contexto social, das condições sociopolíticas e econômicas da sociedade, por contextos mais específicos que se relacionam à estrutura interna de cursos ou às instituições nas quais as pesquisas são desenvolvidas, e também pelo próprio pesquisador com seu sistema de valores e crenças.

As produções didáticas oriundas de processos criativos utilizam uma série de informações e elementos que podem estruturar a condução de informações históricas no processo de ensino e de aprendizagem da Matemática. Dois modos de produções didáticas concretas se apresentaram na forma de criações didáticas com atividades e na forma de materiais de ensino, ambas servindo como recursos didáticos ou meio de se estimular criatividade e curiosidade dos alunos, revelando um movimento pela inserção de novas abordagens sobre a História no ensino.

Buscando uma aproximação com cada uma das 63 criações didáticas, e tentando visualizar os pontos do processo criativo, utilizamos um instrumento que descreve as criações

didáticas. Esse instrumento está no apêndice B e a relação das dissertações e seus títulos, orientadores, instituições e ano de defesa estão nos apêndices C, D e E.

Nosso percurso de análise se baseia nas ideias sobre criatividade expressas em obras de Mendes (2009a, 2013a, 2015, 2019) e Csikszentmihalyi (1996, 1999, 2014). Como as produções são derivadas de pesquisa de teses e dissertações, também utilizamos Gamboa (2012), que oferece um entendimento da existência de uma lógica da produção didática que se utilize de conhecimento sobre História da Matemática como elemento mediador de conceitos e de que maneira foi construída, emergindo das informações que se constituem em uma arquitetura da criação didática, compreendendo o formato metodológico, o comportamento dos alunos, o desenvolvimento cognitivo dos alunos, o formato e *design* da proposição didática, para desencadear o nascimento de características que entoam contribuições e possibilidades de uso de história da matemática na sala de aula.

Destacamos que esta tese oferece evidências ao processo de elaboração de uma criação didática desenvolvida em teses e dissertações. Reconhecemos que o número de produções é elevado, mas, entendemos que é importante diagnosticar a totalidade dessas pesquisas para compreender o caminho e os aspectos criativos, assim como estabelecer uma panorama sobre essa situação no país. O instrumento de descrição que está no anexo B permite identificar que os problemas das pesquisas se situam em torno da confecção de produções didáticas e dos materiais de ensino, com o questionamento de saber de que maneira a História da Matemática poderia contribuir para processos de ensino e de aprendizagem, ou se e como a criação didática desenvolvida na pesquisa funcionaria em salas de aula.

Nas dissertações e teses identificadas, a História se localiza em primeiro plano da pesquisa, como se fosse colocar à prova a sua eficácia em uso na sala de aula. Porém, em outras pesquisas, ela se encaixa como resposta ou componente para auxílio na busca por uma proposta que pudesse colaborar com o ensino de algum conteúdo de Matemática. A História da Matemática vai se apresentando como um elo de conexão construído em cada pesquisa, ou seja, de acordo com a combinação de pressupostos teóricos, metodológicos e epistemológicos que se constroem.

Da mesma forma, os resultados das dissertações e teses nos conduziram a uma percepção sobre a existência de propostas de intervenções em salas de aula e em grupos de professores, como forma de testar a eficiência das produções didáticas e dos materiais de ensino, avaliá-los em busca de aperfeiçoamentos e também como requisitos dos mestrados profissionais na forma de produtos educacionais. A História da Matemática é apresentada nessas pesquisas sob diversas concepções, tais como recurso didático, instrumento

metodológico, mediador didático, uma historiografia que nem sempre se alia com pressupostos teóricos e/ou epistemológicos. Esse último aspecto é mais comum em teses de doutorado e dissertações de mestrados acadêmicos.

O olhar para as criações didáticas permite entender que a História é apresentada sob a forma de abordagens e se aproximam uma das outras. Nesse sentido, com base no instrumento de análise do Quadro 2 e do instrumento de descrição do apêndice B, desenvolvemos seis tipos de abordagens sobre a História da Matemática, tendo em vista que a maneira como a História é concebida influencia nas estratégias adotadas para as criações didáticas. Essas abordagens sobre a informação histórica passaram a oferecer maiores meios de adaptações pedagógicas e, conseqüentemente, uma mobilização de ideias criativas para o trabalho com informações extraídas da História. Com isso também, uma diversidade de metodologias didáticas aliadas às informações históricas.

#### **4.2 Abordagens sobre a História da Matemática**

Nesta seção, estabelecemos um olhar para as criações didáticas<sup>13</sup> no que diz respeito às abordagens sobre a História da Matemática. Nossa busca por uma caracterização das criações didáticas se dá com a exposição de elementos criativos, tais como ideias originais e aspectos inovadores. Contudo, somente apresentamos mais detalhes sobre essas qualidades e características a partir deste subtópico, pois como o número de pesquisas é numeroso, atribuímos uma divisão das criações didáticas em seis tipos de abordagens sobre a História para que pudéssemos analisar de acordo com o instrumento de análise para a evolução do texto.

O exercício de criatividade expresso na criação dessas produções é possível em qualquer ambiente ou nível educacional, e sabemos que os autores dessas produções fazem de suas teses e dissertações um relato da ação da pesquisa, teoricamente, da experiência em aplicações interventivas em práticas de salas de aula.

As criações didáticas, assim como as pesquisas de teses e dissertações que as originaram e fazem parte de nosso recorte final são fortes testemunhas que permitem mapear focos de interesses de estudos sobre História da Matemática para o ensino desta disciplina, e pontos de possibilidades de usos nos Anos Iniciais e Finais do Ensino Fundamental, no

---

<sup>13</sup> As criações didáticas selecionadas atendem a requisitos que discutimos no Capítulo 3; porém, a análise e a descrição se encontram no próximo subtópico, porque, partindo do instrumento de descrição (Apêndice B) e do instrumento de análise presente no Quadro 2, tecemos um texto sobre cada uma das criações e porquê as consideramos criativas.

Ensino Médio, no Ensino Superior e na Formação Continuada de Professores, que podem movimentar professores, educadores e pesquisadores em Educação Matemática.

As informações históricas nos chamaram a atenção, e assim, consideramos, em primeiro plano, não os conteúdos matemáticos, mas a forma sobre a qual a história era apresentada nas pesquisas, conseqüentemente, nas criações didáticas, o que acabava influenciando nas atividades e suas proposições. Conforme Mendes (2015), nessas criações produzidas pelas pesquisas que estudamos, a História para o Ensino de Matemática são aquelas histórias das ideias que foram produzidas no tempo e no espaço, adaptadas em termos de metodologia, linguagem, instrumentalização e uso de recursos didáticos, para serem empregadas e transpostas ao ensino escolar. Ainda segundo Mendes (2015), características que representavam novos pontos de propensão para a elaboração de estratégias didáticas de se aliar História da Matemática ao ensino de Matemática.

As dissertações e teses convergiam para essas classificações como se fossem propensões para uso da História da Matemática em sala de aula. Com isso, o movimento criativo de professores e pesquisadores que se debruçaram sobre o uso didático da História da Matemática é posto em evidência no trabalho de criação.

Nesse aspecto, no sentido exposto por Gamboa (2012), a visualização do comportamento de pesquisas diz muito sobre o estado que uma determinada área de pesquisa se encontra. Dessa forma acontece com as criações didáticas. Um olhar mais criterioso nos permitiu compreender a forma com que atividades de Matemática sobre História da Matemática são expostas em sala de aula. Logicamente, esperamos que esta classificação de abordagens oportunize novos professores e educadores da Matemática ao desenvolvimento de novos trabalhos no ensino desta disciplina. As criações didáticas são novos organismos passíveis de estudos, análise, compreensões e interpretações, são invenções, e são parte dos métodos envolvidos para se chegar a uma resposta a perguntas iniciais ou são as próprias respostas, da mesma forma os materiais de ensino. Sendo assim, são instrumentos que precisam ser analisados e estudados.

Como as criações didáticas se apresentam utilizando uma diversidade de elementos, tais como conteúdos matemáticos, informações históricas, teorias, métodos, concepções e outros pressupostos, passamos a descrever as abordagens observando como as informações históricas se apresentam nas produções, pois entendemos que essas criações didáticas apresentam a História da Matemática revestida de significado contextual, formativo e conscientizador, como aponta Mendes (2006), permeando uma sólida possibilidade de tratamento sobre conteúdos matemáticos no ensino. São seis abordagens:

### **Produções com abordagens sobre o desenvolvimento histórico de um tema ou conteúdo matemático**

Neste tipo de produção didática, encontramos histórias desenvolvidas sobre determinadas áreas, temáticas e conteúdos matemáticos, geralmente uma rememoração ou resgate de fatos passando por civilizações ou sociedades antigas no desenvolvimento histórico de conteúdos matemáticos. Obedece a uma ordem Histórica e cronológica, como forma de facilitar a assimilação do conhecimento de acordo com o desenvolvimento temporal de sistematização de conhecimentos matemáticos. Pode fazer uso direto de fatos, acontecimentos ou episódios específicos da História da Matemática como pontos de partida para a formação de definições de temas e conteúdos. Oferece um olhar sobre situações históricas que contribuíram para o desenvolvimento e a evolução histórica da Matemática, ou de conceitos matemáticos até a forma como são ensinados hoje. Tem ênfase em áreas e conceitos da Matemática, estabelece fases de desenvolvimento, traça panoramas históricos, identificando personalidades e descobertas da área da Matemática.

Essa abordagem histórica sugere uma visualização da Matemática em diferentes épocas e espaços geográficos, apresentando personagens que influenciaram e contribuíram para o desenvolvimento, não só da Matemática, mas também de outras Ciências, e essa percepção pode oferecer a alunos e professores a ideia de que a História da Matemática não é estática e que sofreu influências, contribuições, aperfeiçoamentos, determinações, ajustes, para ser apresentada por fim na forma como está apresentada nos livros didáticos.

### **Produções com abordagem sobre métodos matemáticos históricos de solução de problemas ou soluções históricas**

As produções desta abordagem são aquelas que utilizam métodos, técnicas ou maneiras de resolução de problemas, que podem ser antigos ou não, e que foquem no desenvolvimento conceitual de conteúdos matemáticos, proporcionando aos alunos que conheçam e experimentem outros métodos que não os mais usuais de resolução de problemas. Por exemplo, o método de Descartes para realizar a divisão de polinômios, o método egípcio de resolução de equações de segundo grau ou o método romano de multiplicação, que devem ser explorados como uma nova alternativa. Geralmente, esses métodos sofrem algumas adaptações para ser trabalhados nos dias de hoje; porém, é possível traçar o perfil da Matemática que era conhecida e utilizada em tempos mais antigos.

Geralmente, os métodos recebem nomes de civilizações ou personalidades. Para os alunos e professores deve ficar claro que os métodos para resolver um problema matemático são vastos e não podem se limitar a apenas uma forma de solução. Nesta abordagem ocorre

um resgate, muitas vezes em textos e informações presentes em livros sobre a História da Matemática, de onde se lança uma investigação mais ampla, diagnosticando, estudando e adaptando métodos antigos de se resolver problemas para uma linguagem mais didática.

### **Produções com abordagens sobre problemas matemáticos históricos**

Estas produções partem de estudos sobre fontes históricas primárias ou secundárias, *artefatos e mentefatos*<sup>14</sup>, de relatos de problemas que surgiram em épocas antigas em diferentes lugares, peças de museus ou equivalentes e também podem ser evidenciados em livros e manuais. Os problemas históricos são trazidos para o contexto de sala de aula e podem envolver diferentes conteúdos e abordagens matemáticas que contribuirão direta ou indiretamente para o desenvolvimento do conhecimento matemático. Aguça a curiosidade, a criatividade, podendo ser proposta como desafio para os alunos.

O problema das Pontes de Königsberg, por exemplo, pode ser reportado e adaptado por meio de uma maquete ou ilustrações que rememoram ambientes, tempo e espaço geográfico de discussão e origem do problema. Esses tipos de problemas possuem um enfoque fortemente histórico, devem ter marca registrada no contexto histórico, às vezes real, lendário, místico ou mitológico, e muitas vezes são pequenas extrações de leituras dos professores e pesquisadores.

### **Produções com abordagens sobre obras históricas**

Estas produções não partem de abordagem histórica sobre conteúdos matemáticos na íntegra, mas utilizam obras antigas datadas de épocas diferentes (livros, tratados, documentos, cartas, diários, manuscritos, etc.) de onde são extraídas informações que podem ser direcionados e adaptados para a sala de aula. Essas obras históricas não pertencem somente à área da Matemática, mas de qualquer outra área do conhecimento que retratem informações matemáticas.

Informações presentes na obra podem conduzir à construção de materiais, construção de instrumentos de medição, reprodução de técnicas e maneiras de se perceber conteúdos de matemática; apresentar conhecimento matemático sob perspectivas históricas diferentes de como eram trabalhadas em outras épocas. Os textos, as atividades as imagens presentes nessas obras podem ser utilizadas como contextualização em atividades atuais.

### **Produções com abordagens sobre o desenvolvimento de práticas socioculturais historicamente constituídas**

---

<sup>14</sup> Expressão criada por Ubiratan D'Ambrosio para apontar as relações entre práticas e explicações sobre objetos socioculturais e seus significados no contexto da sociedade e da cultura.

Estas produções abordam técnicas e conhecimentos utilizados historicamente que fizeram parte dos costumes, da cultura, da economia, da sociedade, de uma região em uma dada época. Tomamos como referência Mendes (2014) e situamos nesta classificação aquelas produções que utilizaram práticas sociais e culturais desenvolvidas pela humanidade, assim como uso de patrimônios arquitetônicos, artísticos, culturais e científicos que possibilitam a aproximação da Matemática na elaboração das atividades.

As práticas socioculturais historicamente constituídas se apresentam em construções arquitetônicas, patrimônios históricos, métodos não tão usuais da matemática em atividades humanas e, desses elementos, novos olhares podem mobilizar essas práticas e inseri-las em sala de aula podem. Por exemplo, a prática de empréstimos de valores realizadas em uma civilização antiga pode apresentar procedimentos de matemática que envolvem noções antigas sobre juros, contribuindo com o conteúdo de Estatística do primeiro ano do Ensino Médio.

### **Produções com abordagens mistas**

Nesta abordagem as produções apresentam a reconstrução de situações (objetos, documentos, peças, desenhos, equipamentos) que referem-se a épocas antigas com a transmissão de informações da História que apresentam conteúdos e conceitos matemáticos. Une mais de um tipo de abordagem e exploração de episódios históricos, que envolvem outras modalidades metodológicas de se trabalhar a História da Matemática. Geralmente esta abordagem evidencia aquelas produções que viabilizam a História da Matemática de diversas formas como alternativa de trabalho do professor.

De modo geral, as seis abordagens destacadas foram possíveis após investigarmos as criações didáticas, buscando enquadramento em pontos de tendências acerca de aprofundamento e aproximação de pressupostos didáticos e metodológicos. O exercício criativo do professor que parte da informação histórica é capaz de promover no transcorrer do pensamento criativo, no desenvolvimento da proposta e das atividades, da exploração e extração das informações históricas, subsídios que possam atender aos anseios para o ensino de determinados conteúdos. Essas produções são criações didáticas pensadas e idealizadas por professores. Dessa maneira, uma reinvenção passa a acontecer na sala de aula.

A informação histórica e a Matemática sozinhas são estáticas; juntas, são prósperas e dinâmicas, se movimentam e evidenciam uma transposição ou reinvenção didática em que a informação da História é extraída, observadas as aproximações com a Matemática, e problematizadas de alguma maneira, pelo viés da investigação, ou incrementada com outros recursos didáticos, teorias de ensino e de aprendizagem de onde nascem novas estratégias.

O Quadro 5 pode evidenciar mais claramente as quantidades de produções didáticas concretas com atividades que encontramos em cada nível de Pós-Graduação Stricto Sensu pesquisados. Não apresentamos neste Quadro a distribuição com produções didáticas com materiais de ensino, apresentaremos na sequência da análise e discussão das produções didáticas com atividades.

**Quadro 5** - Criações didáticas por abordagem sobre a informação histórica

<b>Abordagem</b>	<b>Total</b>
Abordagens sobre o desenvolvimento histórico de temas ou conteúdos matemáticos	<b>18</b>
Abordagens sobre métodos matemáticos históricos de solução de problemas ou soluções históricas	<b>11</b>
Abordagens sobre problemas matemáticos históricos	<b>5</b>
Abordagens sobre obras históricas	<b>12</b>
Abordagens sobre o desenvolvimento de práticas socioculturais historicamente constituídas	<b>8</b>
Abordagens mistas	<b>1</b>
<b>TOTAL</b>	<b>55</b>

Fonte: Elaborado a partir das informações coletadas para o recorte final de pesquisa.

A maior parte das criações didáticas envolve o desenvolvimento histórico sobre conteúdos e temas matemáticos. Nesse tipo de abordagem, o professor deve tomar muito cuidado, pois deve distribuir em aulas o conteúdo a ser apresentado aos alunos. O contexto integral sobre a organização e sistematização histórica sobre um conteúdo abrange muitas informações que, se não lapidadas e reorganizadas, pode demandar muito tempo. Embora alguns autores evidenciem esse processo de maneira superficial, elencando os principais aspectos e fatos que marcaram o desenvolvimento de um dado conteúdo.

A utilização de métodos históricos envolve uma destinação de ideias mais concentrada sobre uma civilização ou personagem apenas. Os problemas históricos necessitam de uma irradiação de informações, porque muitas vezes eles são apresentados em obras e fontes históricas, o que dificulta ainda mais sua utilização. O uso de obras históricas demanda um poder de extração mais preciso, pois geralmente as obras podem não ser da área de Matemática e necessitam que ser estudadas e lidas, geralmente não estão em língua portuguesa. O desenvolvimento de práticas sociais rememora relações entre sociedades, grupos, monumentos antigos e podem se confundir com métodos. Porém, essa abordagem faz uso de conhecimentos matemáticos quando esses conhecimentos não são desenvolvidos com

essa finalidade, mas sim como respostas de práticas e resultados de conhecimentos matemáticos aplicados.

Um exemplo que pode deixar mais transparente nossa intenção: um professor de Matemática pode trabalhar o conteúdo de probabilidade por meio de diários de anotações de Gregor Mendel (1822-1884), quando buscava entender como as características genéticas de ervilhas eram transmitidas para novas plantas no cruzamento de diferentes espécies de ervilhas, coletando informações sobre os resultados obtidos. Para isso, o professor deve extrair apenas as informações que convêm para o ensino de probabilidade, logicamente novas integrações são possíveis, como a utilização de diversos recursos didáticos, além de assegurar a possibilidade de se trabalhar interdisciplinarmente.

O exercício criativo para a criação de uma produção didática concreta perpassa por uma transposição para a linguagem dos alunos e do professor, por uma adaptação das informações e dos materiais, reorientação e problematização da situação, tudo a partir do trabalho com uma obra histórica, que se constituem os diários de Gregor Mendel. Nessa situação, a abordagem se enquadra entre aquelas que utilizam obras históricas. Contudo, a elaboração de problemas ou atividades, a partir da junção da Probabilidade e dos diários de Mendel, pode ser erguida a partir de uma visão construtivista, visto que a História se instala como mediador didático e conceitual, atuando como agente de cognição para a reorganização de ideias sobre probabilidade.

### 4.3 Análise sobre as produções didáticas por abordagem

O texto deste subtópico é resultante do uso do instrumento de análise presente no Capítulo 3, e também do instrumento de descrição que oferece algumas informações úteis. Reconhecemos que das criações didáticas sempre é possível extrair algum tipo de contribuição ou potencialidade. Em nosso entendimento, essas produções são criativas por apresentarem combinações de elementos, soando como novidade para a prática docente.

**Quadro 6** – Produções didáticas com abordagem sobre o desenvolvimento histórico de um tema ou conteúdo matemático

<b>Autor (ano) Pós- Graduação</b>	<b>Informação histórica</b>	<b>Criação didática</b>	<b>Conteúdos matemáticos principais</b>
Miguel (1993) Doutorado	História dos Números Irracionais em uma reconstrução do surgimento dos números passando por diversas épocas e civilizações	Estudo histórico-pedagógico-operacionalizado	Números irracionais
Mendes (1997) Mestrado	História do desenvolvimento da trigonometria a partir do surgimento de perguntas e técnicas que se faziam	Conjunto de textos e atividades	Noções sobre Trigonometria

Acadêmico	necessárias para responder problemas das sociedades		
Mendes (2001) Doutorado	História da trigonometria de acordo com os babilônios, gregos e egípcios e métodos desenvolvidos por eles para trabalhar com medições de distâncias e do tempo, remete a situações e episódios distintos da história em uma reorientação adaptada do conceito	Módulo para introdução à Trigonometria	Trigonometria
Macena (2007) Mestrado Profissional	História das seções cônicas da antiguidade até a idade contemporânea	Jogo de tabuleiro e conjunto de atividades	Seções cônicas
Soares (2011) Mestrado Profissional	Desenvolvimento histórico e aplicações sobre os logaritmos	Conjunto de atividades	Logaritmos
Gomes (2011) Mestrado Profissional	História da trigonometria	Caderno de atividades – Trigonometria numa abordagem histórica	Conteúdos sobre trigonometria
Oliveira (2012) Mestrado Profissional	História do desenvolvimento histórico sobre funções e dependência de valores	Caderno de sugestões – Um pouco de história das funções: algumas sugestões de atividades práticas para a sala de aula	Funções e dependência de valores
Santos (2012) Mestrado Profissional	Desenvolvimento histórico sobre o Teorema e a história do teorema e de personalidades que contribuíram para o seu desenvolvimento	Caderno de atividades - Teorema de Tales com atividades investigatórias e História da Matemática	Teorema de Tales
Costa (2013) Mestrado Profissional	Aborda alguns fatos e episódios da História da Matemática com ênfase nas discussões sobre Teorema de Tales e Teorema de Pitágoras, baseando-se em lendas, curiosidades e situações históricas contadas ou lembradas na literatura	Caderno de sugestões - Potencializando o Ensino e Aprendizagem do Desenho Geométrico por meio da História da Matemática	Razão e proporção, Teorema de Tales, semelhança de triângulos e Teorema de Pitágoras
Garcia (2013) Mestrado Profissional	História do episódio do Teorema de Tales, História de um relógio de sol e História da composição numérica do número pi	Caderno de atividades - Atividades de prática de ensino em EAD: história da matemática para formação inicial de professores	Arcos e ângulos, Teorema de Tales, Teorema de Pitágoras e razão do número $\pi$
Bacca (2013) Mestrado Profissional	História de aplicações da Geometria Analítica e importância de personalidades, tais como Descartes, para a criação da ciência moderna, apresentando fatos biográficos e contextos históricos	Conjunto de textos contextualizados com a História da Matemática e atividades	Geometria analítica
Santos (2014) Doutorado	História do desenvolvimento da geometria em diferentes épocas e espaços geográficos	Sequência de atividades com textos introdutórios	Área de figuras geométricas
Silva Neto (2016)	Desenvolvimento histórico sobre o Teorema de Tales com base o	Tarefas didáticas com uso de episódios de história	Teorema de Tales

Mestrado Profissional	episódio de medição da altura de pirâmides por Tales de Mileto	da matemática visando a produção de significado sobre o teorema de tales	
Andrade (2017) Mestrado Profissional	História das funções em três momentos diferentes: Antiguidade, Idade Média e Idade Moderna	Caderno de atividades	Funções
Silva (2017) Mestrado Acadêmico	História de sistemas de numeração nas civilizações maia, chinesa e indo-arábica	Atividades de representação de números	Sistema de numeração decimal
Bomfim (2017) Mestrado Profissional	História do uso da criptografia nas guerras	Textos, jogos e atividades	Matrizes
Brugnera (2018) Doutorado	História da geometria, focando na construção dos conceitos de ponto, coordenada e equação da reta	Conjunto de textos com atividades	Ponto, coordenadas e equação da reta
Prata Filho (2018) Mestrado Profissional	Contexto histórico sobre o desenvolvimento do Teorema de Pitágoras com demonstrações de Pitágoras, Leonardo Da Vinci e Euclides	Guia Didático - Teorema de Pitágoras e o GeoGebra: uma relação possível	Teorema de Pitágoras

Fonte: Elaborado a partir do recorte final de pesquisa.

### **Criação didática de Miguel (1993)**

A História da Matemática, na criação didática de Miguel (1993), é constituída pelo desenvolvimento histórico do conceito de números irracionais desde a necessidade humana que proporcionava a criação de novos números, que respondessem a inquietações científicas e de ordem prática, até a constituição da ideia de conjuntos numéricos por Richard Dedekind (1831-1916) e Georg Cantor (1845 – 1918), com a inserção dos números irracionais em uma reta numerada real já no século XIX. A História é explorada na criação por meio de dissonâncias históricas, conceituadas no texto de sua tese, como forma de superação de barreiras do conhecimento matemático, passando e apresentando crenças de grupos ideológicos, tais como os pitagóricos, fortalecidos e dominantes em épocas diferentes e distantes, apresentando algumas práticas sociais e históricas de povos africanos.

As dissonâncias históricas se transformam em dissonâncias cognitivas no ensino de Matemática, o que é refletido pela compreensão de Miguel (1993), que o ensino de Matemática mediado pela História da Matemática pode ter como alicerce explicativo o princípio genético fundamentado em recorrer à História da Matemática, como forma de propiciar uma melhor compreensão da Matemática na Educação Matemática. A ideia é a de que os estudantes devem ser apresentados ao processo pelo qual a Matemática passou em seu desenvolvimento histórico e de criação matemática, para que se apropriem de valores

cognitivos que a Matemática pode apresentar e, conseqüentemente, apreendam conhecimento sobre conceitos matemáticos.

A criação didática apresentada é constituída por 24 textos e 44 atividades, e está presente no capítulo 4 da tese, que recebe o título da própria produção: “um estudo histórico-pedagógico-operacionalizado sobre números irracionais”. Esse estudo foi estruturado desde 1988, a partir de experiência com grupos de professores e pesquisadores do Ensino Fundamental, na época 1º grau. Os textos caminham em paralelo às atividades, proporcionando um entendimento de processos sobre fatos e acontecimentos, às vezes curiosos, que desprendem problematizações matemáticas, argumentações e pensamentos dos alunos, assim como dos professores. Esse desprendimento alavanca necessidades sobre a ampliação numérica operacionalizada pelas combinações de operações matemáticas entre os números naturais, racionais e inteiros. A descoberta dos números irracionais, de acordo com a tese de Miguel (1993) e também outros textos sobre História da Matemática, provocou uma verdadeira revolução na ciência. Essa informação se alavanca por crenças, episódios lendários e não lendário e também práticas sociais e culturais de povos de diferentes regiões.

A história que é evidenciada parte de práticas sociais historicamente constituídas na África sobre a representação de figuras geométricas em artefatos artesanais, quadrados dentados, também sobre o surgimento da ideia de Hipasus sobre os incomensuráveis, provocando uma crise e revolução sobre o conhecimento numérico existente e aceitação de verdades pelos pitagóricos. O autor reorienta uma história para os números irracionais em um percurso histórico e geográfico. Lendas e mitos do mundo antigo são enfocados nos textos que preenchem, e permitem o aprimoramento, utilização e releitura de outros conteúdos matemáticos, o que Miguel chama de histórias afins, aquelas que são possíveis através do estudo de outros conteúdos mais gerais, tais como o estudo aprofundado sobre números irracionais que permite estudar o Teorema de Pitágoras, incomensurabilidade, divisão de segmentos, estudos sobre o quadrado e o cubo, potenciação e radiciação, operações entre números irracionais. O uso de Histórias outras e afins destaca importantes pontos e aspectos da interdisciplinaridade. As lendas e os mitos, histórias de práticas e problemas remetem à história do Teorema de Pitágoras e sua validação na relação  $a^2 = b^2 = c^2$  para quaisquer triângulos retângulos, realização possível pelos pitagóricos, mesmo essa relação já sendo praticada anteriormente por outros povos e sociedades.

Enquadramos a criação didática de Miguel (1993) como uma abordagem sobre o desenvolvimento histórico de um tema ou conteúdo matemático, por trazer uma história sobre os números irracionais e seus usos, mesmo perpassando por técnicas, problemas e métodos de

utilização dos números irracionais. As atividades demandam uma fixação dos conteúdos por meio dos textos estudados e de aulas teóricas apresentadas, conduzindo a níveis de dificuldades à medida que o conteúdo vai evoluindo em sua compreensão histórica e matemática.

As atividades caminham em paralelo aos textos, que aguçam e alimentam a vontade de solucionar o que é proposto, promovendo a construção do conhecimento dos alunos. Nesse sentido, ressaltamos que o teor teórico da tese de Antonio Miguel, construtivismo, princípio genético, dissonâncias históricas e cognitivas e ações da transposição didática, respingam nas atividades e metodologia didática proposta no material construído. Os textos apresentam fatos, episódios, práticas, problemas e métodos, que não são explorados nas atividades. Possui uma forte característica de treino de conhecimentos.

Há indícios e aspectos criativos na produção didática, porque ocorre reunião e combinação de elementos teóricos, conceitos epistemológicos de maneira útil, tendendo e possibilitando a interdisciplinaridade. Além de tudo, é o primeiro trabalho que incentiva o uso da História da Matemática nos no sentido expresso por Mendes (2009, 2015) de História para o Ensino de Matemática. Dessa forma, é um trabalho pioneiro e referência para trabalhos desenvolvidos atualmente. As suas referências teóricas se baseiam em publicações estrangeiras, pois no Brasil ainda eram escassas publicações e materiais sobre História na Educação Matemática. A contribuição e as potencialidades da produção didática para a sala de aula estão na forma como esse material pode ser explorado por outros professores (na íntegra, em parte ou até mesmo utilizando de adaptações) para o ensino de números irracionais e outros conteúdos matemáticos em turmas de 9º anos do Ensino Fundamental e no primeiro ano do Ensino Médio.

Salientamos que cada texto se constitui importante fonte de estudos e pesquisas para a exploração do desenvolvimento conceitual do conteúdo de Números Irracionais. Elencamos todos 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 Pitágoras que não é de Pitágoras; O número governa 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; Formas de representação de um número irracional; Radiciações simultâneas, O cubo de volume de 2 e o preconceito platônico; Adição algébrica de números reais-irracionais; Multiplicação de números reais-irracionais; Divisão de números reais-irracionais;

Simplificação de números irracionais; Para que servem os números irracionais. Os textos são oriundos de extrações da própria História e sofrem adequações e adaptações pela transposição didática ao ensino de Matemática. Cada texto é seguido de atividades como uma espécie de exercícios de condução que necessitam do emprego de técnicas e resoluções por parte dos alunos.

Observamos que os títulos dos textos compõem metáforas e podem aguçar incentivos e curiosidades, podendo ser trabalhados individualmente pelo professor ou por um conjunto de atividades. São criativos, convidativos e coerentes ao conteúdo, evidenciando a História. Assim como os textos, as atividades também podem constituir o repertório de informações e ser utilizadas com ou sem adaptações em diferentes contextos e realidades de salas de aula. Consideramos que a criação didática de Miguel (1993) se apresenta com altos aspectos e elementos criativos por trazer um promissor desenvolvimento e reflexão sobre as teorias e conceitos matemáticos envolvidos, que repercutem nos textos e atividades.

#### **Criação didática de Mendes (1997)**

A criação didática de Mendes (1997) reúne o conteúdo de Trigonometria, a história evolutiva desse conteúdo no tempo e no espaço e o construtivismo, uma reunião de elementos que revela uma sofisticada, criativa e inovadora criação didática com oito atividades baseadas na metodologia da redescoberta. A História da Matemática figura na criação como subsídio teórico-metodológico, a partir das informações da própria história dos fatos e acontecimentos que estão registrados em fontes da História da Matemática. Classificamos a criação didática com atividades como uma abordagem sobre o desenvolvimento histórico de Trigonometria, embora mencione e trabalhe sobre problemas históricos, episódios e reavivamento de métodos de medições ou cálculos, mas não se constituem na ênfase da proposta histórica, referenciando cronologicamente obras e personalidades matemáticas sobre o aprimoramento e reunião de técnicas de civilizações antigas para o aperfeiçoamento e surgimento da Trigonometria.

As atividades são aplicadas em salas de aula reais e aperfeiçoadas para a apresentação final de sua criação didática. Constituem oito atividades que expressam individualmente objetivos, materiais utilizados (o autor lança mão de recursos e materiais didáticos, tais como régua e esquadros para a resolução das atividades), conteúdo histórico (onde as informações históricas são apresentadas e guiam o desenvolvimento criativo dos estudantes, para reavivar momentos históricos importantes sobre o surgimento e emprego de conceitos matemáticos) e, por último, os procedimentos metodológicos em que são efetuadas as questões a serem respondidas, sempre com base no conteúdo histórico.

As oito atividades possuem títulos distintos e o conteúdo apresenta o contexto histórico e geográfico, remetendo às civilizações que desenvolveram métodos e técnicas e aperfeiçoaram outros conhecimentos já existentes, como os conhecimentos matemáticos sobre razões entre segmentos de retas de um triângulo retângulo dos egípcios e babilônios, que foram sistematizados com as noções de ângulos dos gregos e estabelecidas representações sobre seno, cosseno e tangente.

A atividade 1 – Noções sobre ângulos - revela a constituição das primeiras ideias de ângulo e sua formalização. A Atividade 2 – Explorando triângulos semelhantes – apresenta um estudo sobre a compressão de civilizações antigas acerca da inclinação de pirâmides e a mudança de ângulos dependendo da posição e distância do ponto a ser medido, que possuiu inicialmente a razão entre segmentos para estabelecimento de ângulos entre segmentos. Nos questionamentos há um convite para uma reflexão sobre a forma como esse procedimento de determinação de ângulos era efetivado. A atividade 3 – Formulando o Teorema de Pitágoras – realiza uma releitura sobre a história do Teorema de Pitágoras, apresentando conhecimentos dos escribas do Egito Antigo, conhecidos como esticadores de corda, e passando pela abordagem dos babilônios sobre a determinação da diagonal de um quadrado e a suposta existência de um ângulo reto. A atividade 4 – Medindo a altura de objetos pela sombra – trata sobre o método de medição, narrado historicamente através de realizações e técnicas de Tales de Mileto com auxílio de escribas do faraó para medição da Altura de uma Pirâmide no Egito Antigo. Os alunos são convidados nas questões a reproduzir o feito de Tales, utilizando a medição da altura de objetos ao redor da sala de aula.

Ressaltamos que a criação de Mendes retrata diversos episódios da História da Matemática que são trabalhados e apresentados em livros didáticos de forma breve, sem possibilidades de estabelecimento de investigações mais aprofundadas. Ainda na Atividade 4, que revela o episódio de Tales de Mileto, o autor da criação didática promove, com os alunos, um pensamento sobre a validade dessa técnica em outras regiões que não a do deserto, em um horário à noite ou em tempo nublado. Nesse ponto, os alunos são conduzidos à percepção de que as técnicas de Tales de Mileto para a medição da altura de uma pirâmide sofrem alterações das estratégias. Atividade 5 – Medindo altura de objetos sem a utilização da sombra – Destaca o encontro de duas grandes civilizações que influenciaram o desenvolvimento da Geometria e Trigonometria com o aperfeiçoamento da técnica de Tales de Mileto. O autor elabora um instrumento (teodolito) bem rústico, com materiais simples de se conseguir, e inicia testagens e anotações sobre ângulos e as razões trigonométricas.

A Atividade 6 – Das cordas ao triângulo retângulo: Determinando as razões trigonométricas – remete aos conhecimentos dos babilônios e egípcios sobre o domínio no cálculo entre razões de segmentos de triângulos retângulos semelhantes, pois não dominavam o conceito de ângulo, diferentemente dos gregos, que passaram a sistematizar as correspondências entre ângulos (arcos) e comprimentos de cordas de circunferência, partindo ao surgimento das primeiras tabelas trigonométricas de Hiparco (180-125 a. C.). A Atividade 7 – Construindo os valores de seno, cosseno e tangente de ângulos agudos – Apresenta a representação de sistema de coordenadas cartesianas e faz relações com o Almagesto de Ptolomeu, que estabelece elementos básicos para a elaboração de gráficos trigonométricos e implica no ciclo trigonométrico. Atividade 8 – Explorando o ciclo trigonométrico – explora o contexto histórico e misterioso da divisão da circunferência em 360 partes iguais, o raio unitário, o número  $\pi$  e relações com a astronomia e adoção de calendários.

Na criação didática são envolvidos os conteúdos de Trigonometria: noção de ângulo, noções básicas sobre trigonometria, semelhança de triângulos e suas relações, medidas das cordas e comprimento de circunferências, seno cosseno, tangente, cotangente, teorema de Pitágoras, construção e interpretação de ciclo trigonométrico. Podem se tornar recursos instrucionais e como subsídio teórico e metodológico para o ensino de Trigonometria no 9º ano do Ensino Fundamental e nos 1º e 2º anos do Ensino Médio.

#### **Criação didática de Mendes (2001)**

É um módulo de ensino de Trigonometria que foi aplicado em salas de aula do Ensino Médio, mas que também pode ter parte da proposta aplicada em turmas de 9º ano do Ensino Fundamental. Envolve como conteúdo principal a Trigonometria, direcionada ao ensino de conteúdos secundários, dentre eles, noções de ângulos, triângulos retângulos, Teorema de Pitágoras, proporcionalidade, razões e proporções, divisão de circunferência em arcos iguais, razões trigonométricas, representação gráfica do seno, cosseno, tangente e cotangente, razão da circunferência para representação do número  $\pi$  e o ciclo trigonométrico. Ao todo são 12 atividades elaboradas no módulo de ensino, cada uma e possui objetivos, sugestões (materiais e recursos necessários para uso na resolução e compreensão de problemas), construção prática (questões, problemas e questionamentos das atividades para serem respondidos), informação histórica (informações históricas que permitem um maior entendimento sobre o conteúdo matemático a ser estudado) e, concluindo, mais uma etapa (questionamento conclusivo sobre a atividade).

Mendes (2001) reúne o construtivismo como um marco teórico para o ensino e aprendizagem de Matemática, a História da Matemática como fonte geradora de

conhecimento matemático escolar e a Trigonometria por meio de atividades. Em sua criação didática, que atualmente é produção de referência para outros pesquisadores, o conhecimento e o contexto histórico apresentados têm ênfase nos porquês matemáticos históricos, implícitos em problemas e questionamentos nas atividades propostas. O módulo de ensino criado e desenvolvido por Mendes (2001) permite a existência de uma interatividade entre os alunos e o conhecimento matemático, contido como apêndice em sua tese de doutorado.

Em todas as atividades, é exigido o uso de materiais e recursos didáticos, tais como régua, esquadros, folhas de papel e outros, para a construção de um instrumento. A atividade 1 – Noção de ângulo – apresenta um teor histórico sobre o surgimento das noções e ideias iniciais de ângulos e sua sistematização na divisão de ângulos em uma circunferência em 360 partes iguais. A Atividade 2 – Explorando triângulos retângulos – trata sobre civilizações antigas, mais especificamente a egípcia e a grega, e seus estudos na determinação de grandes distâncias por meio da semelhança entre triângulos. A Atividade 3 – Formulando o Teorema de Pitágoras – realiza e apresenta a construção e formulação do Teorema de Pitágoras a partir de informações históricas, desde 2000 anos a. C. pelos egípcios até a representação realizada pelo hindu Bháskara. Ressaltamos que as atividades ocorrem em um sentido de estabelecimento de convites e desafios aos alunos, permitindo a interatividade entre as atividades e os alunos, e também a autonomia aos alunos na resolução e manipulação das atividades. Atividade 4 – Medindo a altura de objetos pela sombra – o autor reconstrói o episódio narrado pela História em que Tales de Mileto realizou a medição da altura da pirâmide pela sua sombra, e os alunos são convidados a realizarem procedimentos semelhantes para a medição de alturas pela semelhança entre triângulos pelo mesmo método de Tales.

Atividade 5 – Construindo e explorando um relógio de sol – Associação entre a História da medição do tempo pelas horas, minutos e segundos e criação de relógios dividindo o círculo em partes iguais. Ao aluno são lançados questionamentos sobre a construção do relógio de sol e sua utilização na sala de aula. Atividade 6 – Medindo a altura de objetos sem a utilização de sombras – Reprodução de métodos pela semelhança de triângulos a partir do feito de Tales de Mileto na medição da altura da pirâmide pela sombra, e o instrumento auxilia a medição de alturas e distâncias em outras regiões e horários que não possuem sombra. Nos problemas apresentados aos alunos, há uma ligação entre a Atividade de número 4 sobre o método de determinação de altura com presença de sombras. Atividade 7 – Razões trigonométricas: das cordas ao triângulo retângulo – esta atividade reconstrói a sistematização realizada pelos gregos sobre o conhecimento dos babilônios e egípcios até a constituição da

tabela de cordas de Hiparco (180 – 125 a. C). Os termos seno e cosseno são apresentados através de sua origem histórica como elementos derivados de compreensões sobre a corda de circunferência. Os procedimentos na atividade envolvem medições com régua e sucessivas anotações e cálculos de ângulos e razões para encontrar os valores de seno, cosseno e tangente.

A atividade 8 – Construindo os valores de seno, cosseno, tangente e cotangente de ângulos agudos – apresenta evidências históricas sobre a constituição e tábuas trigonométricas pelos babilônios, com valores dos senos, cossenos, tangentes e cotangentes de ângulos e, posteriormente, estudos sobre o Almagesto de Ptolomeu. A atividade apresenta um painel trigonométrico para determinação do seno, cosseno e tangente de valores de arcos. A Atividade 9 – Construindo e explorando o trigonômetro – teve como objetivo determinar experimentalmente os valores para ângulos agudos de triângulos retângulos. Há uma listagem de materiais para a sua confecção e instruções sobre o uso do instrumento. Esta atividade recebe uma conotação experimental e os professores e alunos podem construir e experimentar, em diversas situações, explorando ângulos e valores das razões trigonométricas. Embora ocorra a construção de um instrumento, a criação didática de Mendes (2001) se edifica em meio à reorientação da História da Trigonometria.

A atividade possibilita a construção do instrumento e o uso pelos alunos de forma experimental, podendo ser aliada a outras informações históricas, e também os conhecimentos geométricos podem ser explorados na própria construção que demanda uma manipulação sobre materiais concretos. O uso de instrumentos rudimentares era, em épocas antigas, possíveis pelo aprimoramento e sistematização de técnicas e métodos de civilizações antigas, através dos conhecimentos que se desenvolviam na época, mas antes de tudo eram conhecimentos simples desenvolvidos em práticas sociais e culturais necessárias para a subsistência humana.

A Atividade 10 - O número  $\pi$  entre o comprimento de circunferência e seu diâmetro – procura demonstrar a razão  $\pi$  por meio de medições em recipientes cilíndricos. Resgatando a história desse número irracional, estabelece essa relação entre os arcos e ângulos centrais da circunferência trigonométrica. Atividade 11 – Explorando o ciclo trigonométrico – No decorrer das atividades, é apresentado um painel trigonométrico para assimilação e visualização de arcos e valores no próprio ciclo trigonométrico. A atividade 12 – Outras atividades complementares – é composta de problemas sobre técnicas e métodos para medição de distâncias inacessíveis, explorando métodos diferentes para determinação dessas

distâncias, o que permite ao aluno a visualização e compreensão de métodos diferentes e curiosos para a determinação de distâncias utilizando procedimentos trigonométricos.

A criação didática permite a todo instante a construção de estratégias criativas, tanto do professor quanto do aluno, para resolução, estudos e criação de aulas sobre Trigonometria mediada pela História da Matemática. As atividades construtivas contribuem para o acesso e a manipulação por parte dos alunos, possibilitando autonomia na construção de seu próprio conhecimento. Importante ressaltar que em currículos de Matemática, no que diz respeito ao conteúdo de Trigonometria no Ensino Médio, a criação didática abrange todo o conteúdo e pode ser desenvolvida mesmo sem nenhuma apresentação anterior sobre conhecimentos trigonométricos, ou seja, a criação didática pode ser conduzida e/ou adaptada para a sala de aula como forma de subsídio para o ensino do conteúdo.

### **Criação didática de Macena (2007)**

A criação didática de Macena se constitui na sugestão de elaboração de um jogo inspirado inicialmente em uma mesa de bilhar, também questionários, atividades, textos e avaliações. O jogo é um tabuleiro nos formatos elíptico, parabólico e hiperbólico, construído pelos alunos e professores juntamente ao estudo sobre seções cônicas. Os questionários, atividades, textos e avaliações respondem a inquietações da pesquisa da dissertação, mas também se tornam fontes que caracterizam a criação didática. A produção é um produto educacional de mestrado profissional e alia aspectos interdisciplinares, pois adequa o formato das cônicas à engenharia, arquitetura, geografia e à química, atendendo a requisitos que permitem a interatividade aluno x objeto matemático x professor. A História da Matemática assume o caráter de desvendamento de informações, através de curiosidades, instauração de conflitos históricos vivenciados pela geometria e geometria analítica, o que é permitido por meio do processo de bisbilhotagem.

A criação apresenta características que pressupõem a investigação matemática (exploração e formulação de questões, organização dos dados, testes e reformulação, justificação e avaliação), principalmente no que diz respeito ao jogo em que os alunos devem criar através de uma seção cônica escolhida (parábola, hipérbole e elipse) e determinar seus elementos, suas equações e, após isso, devem testar suas escolhas e verificar a validade real, ao movimentarem as bolas de gude dentro do tabuleiro, proporcionando o desenvolvimento de habilidades manipulativas para a resolução dos problemas matemáticos propostos. As atividades fornecem a problematização da visualização da definição das cônicas e a construção do lugar geométrico.

Macena (2007) reflete em sua criação didática sobre a ideia de que as descobertas geométricas são melhor compreendidas pelos alunos quando são manipuladas e sentidas, ou seja, em sua criação didática, a trajetória histórica foi sentida pelos alunos que também tiveram dificuldades semelhantes à de personalidades matemáticas da História em constituir uma percepção sobre as secções cônicas. A autora apresenta aspectos criativos por inovar na elaboração de um jogo de bilhar. As regras do jogo e o jogo em si são apresentados nas atividades que se tornam problemas para os alunos, assim como as contextualizações históricas, avaliações e questionários. O contexto histórico sobre as cônicas se constrói através da abordagem dada por Apolônio de Perga (262 a. C – 194 a. C) e trajetórias elípticas de Johannes Kepler (1571 – 1630). Essa construção é possível através da investigação histórica para a formulação dos conceitos de parábola, elipse e hipérbole.

Ressaltamos que a criação didática de Macena (2007) é bem ousada e criativa. Elementos das cônicas (foco, diretriz, parâmetro, vértices, centros, eixos, definições) aparecem substancialmente na elaboração do tabuleiro. A história permite a formulação dos conceitos e percebemos a sua emersão pelas dificuldades de validações dos alunos na construção dos tabuleiros. Sentimos necessidade de que a criação da autora apresentasse um esquema passo a passo de construção dos tabuleiros, o que se encontra em seu texto de dissertação, mas de maneira muito conectada ao resultado de sua pesquisa. É possível, no entanto, através da proposição de Macena (2007), a confecção dessas sugestões ou mapas ou manuais de instruções de construção, aliados às atividades e contextualizações. A criação didática produzida pode ser aplicada em turmas do Ensino Médio, mais especificamente no terceiro ano, e em formação de professores no quesito História da Matemática e estratégias lúdicas para o ensino de Matemática.

### **Criação didática de Soares (2011)**

Constitui em um produto educacional anexo ao texto de dissertação de mestrado profissional, tem um olhar pelo viés histórico para o conteúdo de Logaritmos e é centrada no aspecto algébrico, geométrico e algébrico funcional sobre este conteúdo. A abordagem que estabelecemos foi a que envolve o desenvolvimento histórico do conceito ou tema, porém, a criação, é uma criação didática promissora, pois envolve a reprodução de métodos, reprodução de contextos, uso de instrumentos matemáticos antigos e aplicações, no decorrer da apresentação da ordem cronológica sobre o desenvolvimento dos Logaritmos.

Foram propostas oito atividades e sugestões de como trabalhá-las, uma vez que Soares (2011) recorre no decorrer do texto da criação didática aos capítulos teóricos da dissertação por apresentarem o resgate das informações históricas acerca do estudo sobre

logaritmos. A produção associa uma interligação entre o uso prático por meio de Unidades Básicas Problematizadoras (UBPs) e também o uso conceitual. A Atividade 1 – Fechar a tabela dos logaritmos decimais até 10 e a Atividade 2 - Resolvendo logaritmo por meio de progressões, ambas não envolveram o contexto histórico, porém faz necessário uma revisitação no texto da dissertação para compreensão dos motivos de resolução de progressões por progressões que inicialmente foi um dos primeiros métodos de resolução.

A Atividade 3 – Utilizando o método da média geométrica – centra a atenção no estudo explicativo e no contexto histórico de Henry Briggs (1561 – 1632) – que contribuiu para a teoria dos Logaritmos propondo a John Napier (1550 – 1617) o uso de potência de base 10 evitando o uso de frações construindo a primeira tabela de logaritmos. A Atividade 4 – Método da prostaférese – esta atividade traz à tona uma discussão sobre classificação de níveis de dificuldade de resolução de operações matemáticas e emprega o método para resolução da multiplicação  $0,8988 \times 0,9455$  e também se resgata no texto práticas náuticas matemáticas anteriores ao surgimento dos logaritmos para observação dos métodos tomados. A Atividade 5 – Aplicando os logaritmos – são propostas UBPs. A Atividade 6 – Propriedade dos logaritmos – sem informações da História. Atividade 7 - Utilizando o número  $e$  – há um contexto histórico do número  $e$  em resoluções matemáticas no século XVIII e sua utilização como número irracional. E a Atividade 8 – Usando Barras de Napier – utiliza e recria as Barras de Napier para cálculo de logaritmos assim como a reconstrução histórica sobre o instrumento.

### **Criação didática de Gomes (2011)**

É um caderno com cinco atividades elaborado como produto educacional à parte da dissertação de mestrado profissional. Seu principal conteúdo é a Trigonometria. A criação didática de Gomes (2011) não possui teorias de ensino e/ou de aprendizagem e assume a História da Matemática como metodologia que pode contribuir com a percepção de que a Matemática não nasceu pronta e acabada. O Caderno de atividades é composto por capa, apresentação e um total de cinco atividades. Inova no modelo formatado para professores trabalharem, pelo fato de poder ser utilizado integralmente. Dessa forma, é uma criação nova e original que trabalha a História da Trigonometria, por meio da reorientação de episódios de descoberta e sistematizações por personagens célebres da Matemática, apresentando noções sobre cordas, polígonos inscritos em uma circunferência, determinação de elementos da circunferência, tabelas trigonométricas, mediação e ângulos em graus e radianos.

A Atividade 1 – Explorando polígonos regulares inscritos na circunferência – realiza um contexto histórico sobre o tratamento da circunferência, do livro *Os Elementos de*

*Euclides*, assim como diferentes visões de personagens célebres na Matemática, sobre a inscrição de polígonos na circunferência. Também identifica os elementos compositores da circunferência. Na Atividade 2 – Calculando os comprimentos de algumas cordas – é proposto aos alunos o cálculo da determinação de cordas a partir do uso do Teorema de Pitágoras. Em forma de desafios, em uma espécie de convite a um empreendimento cognitivo, problemas para a determinação do tamanho das cordas em arcos de  $180^\circ$ ,  $60^\circ$  e  $72^\circ$ . Com o último ângulo surgiu uma dificuldade em determinações de razões trigonométricas, sugerindo um pentágono inscrito em uma circunferência, levando o aluno a elaborar uma tabela de cordas. O autor, nesse ponto, considera o contexto histórico das primeiras Tabelas de Cordas de onde se resgata e reaviva uma história sobre Ptolomeu e a elaboração do *Almagesto*, que continha uma tabela de cordas que serviu de manual de astronomia até o advento da teoria heliocêntrica de Nicolau Copérnico.

Na tabela de cordas existia uma relação: para cada comprimento de corda um ângulo relacionado e Ptolomeu utilizou o sistema de numeração babilônio de base sexagesimal porque não existia um sistema de numeração decimal na época. Juntamente com técnicas geométricas euclidianas e interpolação geométrica, conseguiu aproximações bem eficazes.

Atividade 3 – Transformando a corda em seno – ao mesmo tempo em que técnicas presentes na tabela de corda do *Almagesto* eram utilizadas na Grécia, na Índia outra representação se fazia promissora, utilizando a metade da corda e a metade do ângulo central e a formação etimológica da palavra seno. Partindo dessa mesma ideia de metade da corda, na Arábia, Copérnico, depois de 1500, construiu uma nova tabela de cordas, as semicordas, subtendendo arcos duplos. Dessa vez, seguindo a teoria heliocêntrica. Na Atividade 4 – O radiano como unidade de medida angular – é manifestado um diálogo com os alunos acerca da base sexagesimal e um estudo sobre arcos e raios de circunferência, lançando alguns desafios para os alunos acerca de polígonos inscritos em circunferências.

Na Atividade 5 – O seno na circunferência unitária – há um tratamento histórico sobre o seno como meia corda, pensada pelos hindus, e até a associação que Euler (1707 – 1783) estabeleceu sobre o ciclo trigonométrico, não com a visão de que o seno era um segmento de reta, mas sim como uma ordenada de um ponto na circunferência de raio unitário, o que aconteceu após a Idade Moderna, e a formatação de um ciclo trigonométrico no plano. Por fim, a criação didática apresenta um texto sobre a consolidação da Trigonometria.

**Criação didática de Oliveira (2012)**

É uma criação didática é derivada de um mestrado profissional com um produto educacional intitulado *Um pouco de história das Funções: algumas sugestões de atividades práticas para sala de aula*. Apresenta a História da Matemática de maneira implícita e explícita (a primeira fornece uma visão mais conceitual sobre Funções, sem informações visíveis sobre a participação da História, proporcionando mais uma compreensão, e a segunda se refere às informações históricas expostas no corpo do texto). Serve como eixo de orientação à elaboração de um guia para professores, com propostas de atividades e utilização dos fundos de conhecimento, levando ainda em consideração o contexto sociocultural dos alunos. Esse produto proporciona a outros professores o contato com a teoria de fundos de conhecimento, aproximando-os de uma melhor compreensão sobre o saber matemático, a evolução histórica e epistemológica do conceito de Função.

O autor aborda mais enfaticamente o tratamento que Nicole de Oresme (1323-1382) atribuiu ao conceito. Essa compreensão é que é entendida como História implícita, apresentando quatro atividades que podem ser utilizadas em turmas do primeiro ano do Ensino Médio. Ao mesmo tempo em que discute em atividades para os alunos, sugere seu produto para a apreciação de professores e oferece dicas de uso de sua criação didática.

Evidencia o surgimento da Matemática como conhecimento, considerando que sua construção histórica faz parte de uma constituição social e cultural ao mesmo tempo, o que explica a adoção da perspectiva sócio-histórica da História da Matemática em sua criação didática. As atividades delineadas pelo autor apresentam informações históricas sobre a evolução do conceito de Função que, no decorrer do trabalho, são apresentadas tanto no corpo das atividades como também de forma complementar, o que aguça a criatividade e a autonomia para a produção do conhecimento pelos próprios alunos, caracterizando a criação didática em História da Matemática como ousada e não usual nas aulas de Matemática.

A Atividade 1 – Vou de ônibus - parte da realidade dos alunos, trabalhando uma pedagogia culturalmente relevante. Como em todas as atividades, são evidenciadas dicas, trechos informativos e complementares, como *flashes* nas laterais do corpo do produto. Há também orientações de realização de trabalho em grupo pelos alunos, sob a disposição e organização deles mesmos. Um professor que venha a utilizar esse produto pode explorar os valores das variáveis, valores dependentes e independentes, valores de incógnita, representação algébrica e representação gráfica. A Atividade 2 - O caso da laje pré-moldada, não possui informações explícitas históricas da Matemática; porém, parte da construção sócio-histórica atuando na atividade a História implícita.

A Atividade 3 - Medindo o comprimento da circunferência - encontra fundamento no trabalho de Arquimedes<sup>15</sup> (287 a.C.), concernente à medida do círculo para uma contextualização entre os seus procedimentos históricos e essa abordagem na sala de aula. A Atividade 4 - Variável (in) dependente - funciona como o fechamento de trabalho sobre o assunto abordado no produto, sendo um convite a uma reflexão sobre a construção da Matemática como ciência social e cultural. As atividades educacionais sugeridas pelo autor exigem, ademais, respostas subjetivas dos alunos sobre a constituição do conceito de Função, e também sobre matemáticos que contribuíram para o desenvolvimento desse conceito.

Os professores podem utilizar o produto educacional gerado para o trabalho em sala de aula, e, igualmente, como fonte de estudos e pesquisas, assim como, da mesma forma, a própria dissertação de Oliveira (2012). A criação didática tece uma compreensão a respeito de como surge o conhecimento matemático. As teorias adotadas pelo pesquisador abordam a história da linguagem algébrica, os conceitos gerais de Função, acompanhados de uma especificação, conforme Nicole de Oresme, bem como fundos de conhecimento e propostas de atividades.

De acordo com essas teorias adotadas, o material utilizado é capaz de fortalecer o estudo e a compreensão sobre Funções, no que tange aos conceitos de variáveis e incógnitas, valores dependentes e independentes e funções como relação de dois conjuntos. O guia apresenta uma forte aliança com trechos contendo informações históricas sobre matemáticos que contribuíram com a constituição do conceito de Função e, também, no corpo do texto do produto educacional, acrescentando sugestões aos professores.

Em síntese, o produto gerado da dissertação de Oliveira (2012) é uma importante criação didática para a discussão da História da Matemática em sala de aula, no sentido de se incorporar informações históricas na abordagem de conteúdos matemáticos nesse ambiente. Apresenta, no final, “recados” que podem instigar os professores, influenciando nos modos de agir e de pensar no exercício de sua função. As atividades podem ser utilizadas além de turmas de 1º ano do Ensino Médio, também no 9º ano do Ensino Fundamental. A dissertação se constitui em importante fonte de pesquisa sobre informações da História da Matemática, além de possibilitar a retratação do cotidiano de diferentes alunos.

---

<sup>15</sup> Arquimedes nasceu em 287 a. C., em Siracusa, na Itália, e faleceu em 212 a. C., também em Siracusa, na Itália. Escreveu o livro *Medida do Círculo*, no qual provou que a área de um círculo é igual à área de um triângulo retângulo, cuja base é dada pelo comprimento de um determinado círculo e cuja altura é dada pelo seu raio. Esse método foi um dos primeiros passos para se calcular a área de um círculo qualquer. Informações extraídas de Oliveira (2012).

### **Criação didática de Santos (2012)**

A História da Matemática é a desencadeadora de atividades com características construtivistas guiadas pela investigação sobre o Teorema de Tales. Não é usual e revela a investigação temática como pressuposto que abrange a História da Matemática, adotando-a como promotora do desencadeamento da construção de atividades investigatórias. A investigação em História propõe um movimento pela autonomia criativa dos alunos, conseqüentemente, põe em evidência a necessidade de se renovar o ensino de matemática mediado por informações da História. A História, no entanto, na criação didática atua com originalidade na elaboração de um Caderno de Atividades confeccionado à parte como produto educacional de um mestrado profissional. As atividades investigatórias são entendidas e apresentadas como pressupostos teóricos para a construção da aprendizagem e se aliam com a História, intensificando a motivação pela construção de investigações sobre informações históricas.

O Caderno reflete pressupostos teóricos e epistemológicos sobre o uso de História da Matemática em atividades para o ensino do Teorema de Tales, assim sendo composto. Introdução - em que ambienta o leitor (alunos e professores) sobre o que vem a ser o produto educacional. Contexto histórico sobre o Teorema de Tales - que parte da conjunção entre conhecimentos de duas culturas, a grega e a egípcia, para a consolidação do Teorema. O resgate histórico é realizado em livros e materiais sobre a História da Matemática, enfatizando o episódio da medição da altura da pirâmide como missão dada pelos faraós egípcios a Tales de Mileto (625- 546 a. C), que utiliza semelhança de triângulos estabelecendo noções sobre o feixe de retas paralelas. A criação didática também possui referencial teórico com considerações sobre o processo de ensino e de aprendizagem como uma necessidade de se renovar o ensino de matemática em seus aspectos pedagógicos e metodológicos; sobre o aspecto motivacional da História da Matemática, e o que vem a ser as atividades investigatórias.

As atividades presentes no Caderno atendem aos pressupostos especificados em Mendes (2009) sobre elementos que devem possuir em uma atividade. Elas caminham no sentido de promover uma investigação sobre a montagem, demonstração e definição do Teorema e finalizar com aplicações em situações cotidianas. Não apresentam informações históricas; porém, partem do texto inicial sobre a origem do Teorema em uma narração sobre o episódio da mediação da altura de uma pirâmide pela sombra. Na Atividade 1 – Investigando.... o detetive sou eu – alunos e os professores embarcam na busca de uma investigação sobre uma temática diferente da Matemática. Na Atividade 2 – Investigando... o

matemático sou eu – o aluno ingressa em uma investigação a partir de um tema da matemática sugerida por ele mesmo na promoção de curiosidades, participação, interação com a compreensão histórica. Os mesmos procedimentos da Atividade 1 são empregados na Atividade 2 como forma de buscar um caminho investigativo.

A Atividade 3 – Medindo o que não se alcança – apresenta a importância de conceitos de semelhança, razão e proporção. Nesse momento, o texto deve ser discutido entre os alunos e professores. As Atividades 4, 5 e 6 (respectivamente, praticando o que se aprendeu com Tales, Medindo alturas utilizando sombras e Investigando ... medindo alturas sem utilização de sombras) reproduzem o método utilizado por Tales e dá sugestão de métodos conhecidos pelos próprios alunos para a determinação de alturas inacessíveis. A Atividade 7 – Construindo um Teorema – é elaborada de forma a conduzir a formação de definição do Teorema de Tales, por meio de um feixe de retas paralelas e transversais, de onde são levantadas comparações, construído e testado relações por meio de razões entre os segmentos de retas. As Atividades 8, 9, 10 e 11 - se relacionam ao feixe de retas paralelas que tiveram a construção evidenciada e possibilitada pela conotação histórica informada desde o início da criação didática.

As atividades apresentadas têm enorme utilidade pela espécie e a forma com a qual são apresentadas em turmas de 9º ano do Ensino Fundamental e 1º ano do Ensino Médio. A formulação do Teorema na visão clássica, tanto pela semelhança de triângulos como quanto pela definição em um feixe de paralelas, coloca a História como articuladora da formação cognitiva dos alunos.

### **Criação didática de Costa (2013)**

A proposição didática de Costa (2013) trata da criação de ideias e sugestões de aulas para o ensino de razão e proporção, semelhança de triângulos, Teorema de Pitágoras e Teorema de Tales, em que a História da Matemática é utilizada como recurso didático, narrando lendas, episódios, curiosidades registrados de livros e manuais sobre a História da Matemática, que são utilizados com ponto de partida para exemplificação e contextualização de conteúdos de Matemática. A aprendizagem significativa, como forma de valorizar conhecimentos prévios e a motivação dos alunos são dois elementos que respingam da dissertação de mestrado profissional se conectando com a História da Matemática, para fomentar uma aprendizagem da matemática com mais sentido e significado.

A criação didática se trata de um produto educacional, confeccionado à parte da dissertação como produção própria, e enfatiza a potencialização do ensino e da aprendizagem de Desenho Geométrico por meio do uso didático da História da Matemática. O produto foge

do ensino tradicional, por isso é não usual e ousado, mixando pesquisa e ensino de matemática. É composto de tópicos que conduzem ao entendimento de motivos que levaram o professor a estudar sobre Desenho Geométrico e a maneira de potencializar o ensino desse conteúdo, apresentando concepções sobre como considerar a História da Matemática como recurso e aspectos defensores dessa modalidade. Elenca algumas contribuições e potencialidades que emergem do uso da História.

O Caderno de Sugestões propõe cinco aulas e atividades com dicas, lembretes, curiosidades e sugestões que podem contribuir com o processo de ensino e de aprendizagem e com informações acerca de fatos e curiosidades da História da Matemática, apresentada na forma de narração de lendas e fatos históricos. A Aula 1 – Teorema de Tales – tem como objetivo apresentar e definir o Teorema. As sugestões e os lembretes surgem em torno do episódio da medição da altura da pirâmide no Egito, que é ofertado na forma de textos. A História se faz presente do início ao fim, retomando e reorganizando a estratégia de Tales para a medição da altura da pirâmide em quatro atividades didáticas.

A Aula 2 – Conceituando semelhança de triângulos – envolve a formação da definição de semelhança de triângulos e é distribuída em quatro atividades ainda sustentando-se sobre o episódio narrado em texto sobre a medição da altura da pirâmide no Egito por Tales de Mileto. A Aula 3 Teorema de Pitágoras – apresenta outro conjunto de sugestões e lembretes e é composta por três atividades, visando apresentar a trajetória histórica e lendária de Pitágoras (570 – 495 a. C.) e os seus seguidores Pitagóricos. Costa (2013) pensa que a história biográfica narrada sobre Pitágoras facilita a compreensão da definição e das ideias iniciais sobre a utilidade do Teorema de Pitágoras e sua capacidade de resolver problemas, tanto há 2000 anos antes de Cristo, quando era utilizado como ferramenta instrumental para a medição de áreas pelos egípcios e babilônios, quanto sua sistematização como Teorema por Pitágoras e o uso cotidiano pela construção civil. O texto apresentado nesta aula mostra a trajetória histórica sobre a sistematização de Pitágoras sobre o Teorema e o método chinês de sua interpretação, apresentando também a constituição etimológica de termos utilizados no Teorema e narrações de lendas.

A Aula 4 – Operações matemáticas com a utilização de traçados geométricos – apresenta uma atividade reportando a um contexto histórico sobre os gregos e como resolviam problemas sobre segmentos de retas, pontos e determinação de áreas. Para isso, o autor busca informações presentes em *Os Elementos de Euclides* (300 a. C) e estabelece algumas ligações sobre a determinação do volume do cubo e técnicas de desenhos de figuras geométricas. De maneira geral, a criação didática de Costa (2013) apresenta uma metodologia diferente para se

trabalhar a História da Matemática. Nossa percepção é que a História cronológica permite o desenho das atividades e a inserção de conhecimentos pedagógicos, facilitando a dinamização de aulas, pois a ideia é que quatro aulas de 100 minutos cada uma sejam suficientes para a explicação de todo o conteúdo apresentado.

### **Criação didática de Garcia (2013)**

A criação didática de Garcia (2013) nos atraiu a atenção por ter sido desenvolvida em turmas de Licenciatura em Matemática na modalidade a distância, consistindo, no entanto, na reprodução de técnicas e formas de se trabalhar conteúdos matemáticos. Sua viabilidade ocorreu pela intenção de ensinar História da Matemática por meio de plataformas digitais. É um produto educacional derivado de mestrado profissional e rememora a contextos históricos sobre arcos e ângulos, com a reprodução de um relógio de Sol, Teorema de Tales, Teorema de Pitágoras e razão do número  $\pi$ , na concepção de que a História da Matemática é uma metodologia didática. Ressaltamos que as atividades são adaptadas de livros didáticos e materiais sobre História da Matemática.

É composta de quatro atividades. Atividade 1 – Medindo a altura de objetos pela sombra – com a reorientação do episódio da medição da altura de uma pirâmide por Tales de Mileto no Egito, por volta de 600 anos antes de Cristo, em uma reorientação histórica sob o contexto tratado em diversos livros didáticos em que há um convite para que os alunos sejam submetidos à reprodução de estratégias de Tales para a medição de alturas de objetos atuais. Na Atividade 2 – Construindo e explorando um relógio de Sol – há um resgate sobre a história de relógios de sol e é proposta a reconstrução de uma relógio, visando a compreensão de arcos e ângulos. Na Atividade 3 – A razão  $\pi$  entre o comprimento da circunferência e seu diâmetro – o contexto histórico evidencia a compreensão sobre o círculo e a circunferência, levando os alunos a explorarem na prática a razão do número  $\pi$  em objetos cotidianos. A Atividade 4 – Formulando o Teorema de Pitágoras – estabelece um contexto histórico sobre o Teorema de Pitágoras, sua formulação e o processo histórico de sua sistematização.

### **Criação didática de Bacca (2013)**

Apresenta dois textos úteis aos professores de qualquer nível de ensino, ao iniciarem o estudo do plano cartesiano, tratando das aplicações da geometria analítica. São textos originais criados para a própria pesquisa experimental, que destacam a importância de Descartes na criação da Ciência Moderna, exibindo dados biográficos e contexto histórico. As informações sobre a vida e a obra de Descartes podem servir de ponto de partida para estudos sobre a personalidade. O texto mais aprofundado encontra-se no capítulo anterior, o qual também pode ser utilizado como uma ferramenta para o ensino do plano cartesiano, pois,

além de conhecer uma forma de pensar em Matemática, entender o desenvolvimento histórico mundial do século 17, que deu origem ao cartesianismo, pode ser uma excelente oportunidade para que o aluno perceba o desenvolvimento histórico do conhecimento, como certos momentos dessa história transformaram a ciência e a forma de viver da humanidade, possuindo características interdisciplinares.

São sugeridas atividades com construções geométricas para a resolução de equações determinadas e indeterminadas e para efetuar o produto de dois números. As últimas atividades apresentadas sugerem abordagens contextualizadas e apresentam algumas situações que se relacionam com diversas áreas do conhecimento e com o cotidiano do estudante. Os temas abordados nessas atividades envolvem as áreas de geografia, saúde, economia e consumo. Ao trabalhar com elas, o professor poderá propiciar pesquisas e debates sobre os relevantes temas das questões, levantando perguntas e explorando o conteúdo de forma sistemática, estabelecendo ligações com o contexto histórico de desenvolvimento do plano cartesiano.

#### **Criação didática de Santos (2014)**

Santos (2014) possui características inovadoras para a criação em História da Matemática para sala de aula, remete a história da geometria em duas atividades como forma de contextualização e as demais partem de investigações que se utilizam de construções de imagens de figuras planas. Ressalta a importância de incorporar aspectos expositivos e orais da História da Matemática nas aulas e as atividades também sugerem práticas de orientação aos professores mas se distanciam da História da Matemática em vários momentos. Não permite uma ligação interdisciplinar e não evocam aprofundamentos investigativos para os alunos. Ao todo se fazem presentes 15 atividades que se distribuem em um capítulo próprio do texto da tese envolvendo áreas de figuras geométricas planas, trabalhos com grandezas e medidas de perímetros e de áreas. As atividades podem ser direcionadas além do Ensino Fundamental nos anos iniciais também nos Anos Finais e ao Ensino Médio.

A criação mobiliza a construção matemática do conceito de área como uma variação autônoma de uma grandeza, remonta a História da Geometria egípcia enfatizando os problemas presentes no papiro de Rhind sem reconstituí-los. A História é exposta de maneira expositiva pelos professores participantes, esse método de exposição se torna propício para fundamentações de aulas de forma que o aluno seja capacitado a entender a evolução do surgimento do conhecimento geométrico pelos egípcios.

#### **Criação didática de Silva Neto (2016)**

Silva Neto (2016) propõe uma estruturação de um episódio sobre a História do Teorema de Tales no Egito antigo, tem características criativas pelo estudo sobre o uso de episódios no desenvolvimento histórico de um conceito matemático. Faz uma aliança do Modelos dos Campos Semânticos ao uso didático da História da Matemática, e apresenta um texto episódico interdisciplinar “Tales de Mileto no desafio da Pirâmide” e um conjunto de quatro Tarefas (assim o autor intitula) que associam o uso da razão e proporção e semelhança de triângulos para o estudo do Teorema de Tales.

As tarefas apresentadas também se destacam em aspectos criativos, pois os alunos são levados a simularem a situação da medição da altura da Pirâmide por meio da medição de outros objetos na área da própria escola também pelo método da sombra. Consideramos também como aspecto criativo a união estabelecida pela primeira vez da teoria sobre o Modelo dos Campos Semântico e a História para o Ensino de Matemática o ensino de conceitos matemáticos na Educação Básica. Esta criação didática é a primeira a se identificar neste sentido teórico.

O texto apresentado e as atividades propostas caminham no sentido do uso também interdisciplinar por associar informações sobre a História e Geografia do Egito Antigo, impulsionando outros aspectos criativos nas atividades que asseguram valores desafiadores e movimentam os alunos ao uso de trenas e fitas métricas.

#### **Criação didática de Andrade (2017)**

Apresenta concepções de alguns autores teóricos sobre o uso da História da Matemática em sala de aula. Alia essas concepções a alguns elementos das Tecnologias da Informação, além da Comunicação e Investigação Matemática para a elaboração de atividades que envolvem o conteúdo de Funções, utilizando o *software GeoGebra*. É um produto educacional de mestrado profissional e está organizado como um Caderno que contém três atividades, que remetem a três períodos do estágio de desenvolvimento de Funções.

Na Atividade 1 - Função na Antiguidade (4000 a. C. – 476 d. C.) - é abordada a forma como era entendida a ideia de funcionalidade na Antiguidade, recorrendo, em especial, à sua representação aritmética, marco daquela época. Nessa atividade, são encontradas tarefas nas quais o professor e o aluno têm acesso a situações datadas da Antiguidade, envolvendo a ideia de funcionalidade, por meio das relações de dependências entre quantidades, também sinalizadas no presente. A Atividade 2 - Função na Idade Média (séc. V – séc. XV) - tem como principal característica o destaque para o surgimento da representação geométrica/gráfica. Sendo assim, as atividades propostas destacam a importância de uma adequada representação geométrica, em busca de clareza quanto ao conceito de Função. Os

alunos poderão se deparar com atividades para estudo de gráficos já prontos, e outras em que utilizarão a tecnologia, *software GeoGebra*, para plotar esses gráficos.

A Atividade 3 - Função na Idade Moderna (séc. XVI – séc. XVIII) - apresenta tarefas que relacionam as ideias de função tratadas na Idade Moderna, desde o início do século XVI ao final do século XVIII. Também aparecem questões relativas às representações aritméticas e geométricas discutidas nas atividades anteriores, acrescidas da sua forma algébrica e das relações entre essas diferentes formas.

Em síntese, podemos reiterar que a criação didática se refere a um conjunto de três atividades em três momentos distintos do desenvolvimento do conceito de Função: Antiguidade, Idade Média e Idade Moderna. Assim, esse conceito, tratado por Andrade (2017), abrange o desenvolvimento de cálculo em astronomia e da ciência árabe, visto que sua consolidação remonta ao período antigo. São trabalhados os conteúdos de noções de funcionalidade, dependência e independência de valores, representação aritmética de Funções, representações geométricas de Funções: velocidade, temperatura e variações de um corpo, bem como a representação algébrica de Funções.

#### **Criação didática de Silva (2017)**

Silva (2017) propõe duas atividades direcionadas para o Ensino Fundamental nos Anos Iniciais e consistem em atividades manipulativas que parte de informações da própria História da Matemática para representação de números de acordo com a representação de sistemas de numeração em outras sociedades em períodos antigos. Os sistemas de numeração detalhados são o maia, chinês e indo-arábico. A História da Matemática se faz presente na exposição teórica aos alunos e na orientação para resolução das atividades.

Os conteúdos matemáticos envolvidos foram representação numérica, agrupamento de 10, a troca, a dupla função do zero e a ideia de valor posicional. A característica interdisciplinar para os Anos Iniciais é um aspecto criativo tomado como ideia as pesquisadora/professora, proporcionando a possibilidade de penetração na história de civilizações entendendo o modo de viver e sobreviver deste povos e as necessidades que direcionaram estes povos ao desenvolvimento de estratégias de contagens e representações numéricas de quantidades.

Se trata de uma produção criativa por considerar um aspecto desafiador e de reconhecimento para alunos dos anos iniciais sobre sistemas de numeração, contagem e quantificação diferentes dos usuais. Permite novas adaptações e também adequações tornando mais significativo e aumentando o nível de dificuldade no decorrer dos anos nos níveis de ensino da Educação Básica.

### **Criação didática de Bomfim (2018)**

Esta criação didática criada por meio da associação do uso do Cinema e do contexto histórico de desenvolvimento de conteúdos matemáticos promove a criação de atividades sobre matrizes por meio da descoberta de senhas e criptografia retratando procedimentos que foram apresentados por exibição de filmes em paralelo à História da Criptografia e de seu uso em guerras civis. O uso do cinema é um ambiente diferenciado, a exibição do filme específico evidencia a história da criptografia desvendando frases secretas durante a Guerra, fato este que impulsionou o desenvolvimento sobre o estudo de matrizes e determinantes.

São oito atividades e um conjunto de sugestões para o trabalho com o filme “O Jogo da Imitação”, e em paralelo há um conjunto de informações no enunciado de cada uma das atividades para a promoção de um ensino mais facetado e dinâmico explorando o desenvolvimento do conteúdo de matrizes por meio da decodificação de frases e textos. Atividades desta modalidade podem se tornar curiosas e lúdicas no contexto do ensino de Matemática e permitir o envolvimento de alunos em atividades individuais e em grupo.

### **Criação didática de Brugnera (2018)**

Brugnera (2018) realiza um resgate de uma história da geometria para enfatizar os estudos de retas, as atividades manipulativas partem de informações da própria História da Matemática, perpassando por personalidades que representaram o sistema de coordenadas em distintas épocas (Oresme, Descartes e Fermat). Os conteúdos de sistema de coordenadas, estudo das retas e variação das variáveis que originam uma reta são trabalhados com auxílio de textos que tratam a história da geometria. As atividades são usuais, ou seja, construídas a partir de exercícios que já existem, mas o alicerce com a História tratada nos textos permite perceber a evolução do sistema de coordenadas como conhecimento matemático para o estudo de retas, por isso a caracterização como produção com aspectos criativos.

Na criação didática há uma diferenciação do ensino tradicional, pois o sistema de coordenadas é apresentado de acordo com as visões de Oresme, Fermat e Descartes, explicitando e dialogando com cada uma, o que já foge do ensino tradicional, assim como o contexto histórico sobre a Geometria de acordo com os três personagens da História. As atividades se originam a partir de livros didáticos e os alunos são convidados a solucionarem os problemas a partir da Geometria desenvolvida por cada um destes matemáticos.

### **Criação didática de Prata Filho (2018)**

A criação didática de Prata Filho (2018) se trata de um guia didático a ser seguido pelo professor de Matemática em que aborda a utilização da História da Matemática e alguns teóricos que sugerem novos estudos, em caráter inovador elabora um breve manual sobre o

*software* GeoGebra e realiza de forma explícita algumas demonstrações sobre o Teorema de Pitágoras nos contextos demonstração das visões de Pitágoras (571 a. C – 500 a. C.), Leonardo da Vinci (1452 – 1519) e Euclides (323 a. C – 383 a. C) e situações problemas que abordam a História da Matemática e o uso do GeoGebra.

As demonstrações nas visões dos matemáticos através do uso do Geogebra realizadas por professores e alunos fornecem elementos epistemológicos que contribuem para a formalização do conhecimento matemático. A associação com o uso do Geogebra parte do contexto histórico sobre o Teorema de Pitágoras construindo uma abordagem didática através da história e uso da tecnologia para as demonstrações. As atividades são mais usuais, uma vez que exprimem problemas cotidianos de identificação e uso do Teorema, mas se associam a exposições demonstrativas de técnicas históricas sobre o teorema. Um aspecto criativo também destacado na criação é a possibilidade de adaptação para outras realidades de sala de aula.

Passamos ao Quadro 7 para a identificação no Quadro 7 e discussão a partir deste ponto sobre as criações didáticas que evidenciaram uso de métodos de resoluções e soluções históricas.

**Quadro 7** – Produções didáticas com abordagens sobre métodos matemáticos históricos de resolução de problemas ou soluções históricas

<b>Autor (ano) Pós- Graduação</b>	<b>Informação Histórica</b>	<b>Criação didática</b>	<b>Conteúdos matemáticos principais</b>
Gutierre (2003) Mestrado Acadêmico	Métodos de resoluções de equações de 1º e 2º grau no Egito, Grécia, Babilônia, Índia e Arábia	Conjunto de textos e atividades	Equações polinomiais
Bezerra (2008) Mestrado Profissional	Métodos e contextualização histórica sobre resoluções de segundo grau	Conjunto de atividades	Equações de segundo grau
Piza (2009) Mestrado Acadêmico	Método de Apolônio sobre a parábola como representação tridimensional, por meio da geometria plana, apresentando a propriedade fundamental da parábola, <i>symptome</i> da parábola.	Sequência didática instrucional para a construção da parábola	Parábolas
Ferreira (2011) Doutorado	Métodos de formação de quantidades numéricas e operações aritméticas (ênfase em multiplicação) a partir do uso de ábacos antigos	Blocos de atividades	Sistema de numeração e operações aritméticas básicas
Luciano Ferreira (2011) Mestrado Acadêmico	Representação de figuras da Geometria Hiperbólica no Plano de Poincaré	Conjunto de atividades	Geometria Hiperbólica
Oliveira (2011) Mestrado Profissional	História do desenvolvimento de conceito de retas e reta tangente para a resolução e derivadas.	Sequência de atividades: Explorando o conceito de derivada em sala de aula,	Derivadas e retas tangentes

	História da reta e história da tangente. Métodos de Fermat, Barrow, Newton, Descartes e Polinômio	a partir de suas aplicações e sob uma perspectiva histórica	
Souza (2011) Mestrado Profissional	Estudo sobre variação de movimento de acordo com as ideias de Nicole de Oresme para a compreensão sobre função método	Conjunto de situações-problema	Função
Roque (2012) Mestrado Acadêmico	Método chinês de representação dos números negativos e números chineses, operações aritméticas e métodos de Euler de multiplicação de números inteiros	Conjunto de textos e Atividades	Conjunto dos números inteiros e operações numéricas
Nascimento (2013) Mestrado Profissional	Aborda aspectos relativos a Euclides de Alexandria, bem como sua obra os <i>Elementos de Euclides</i> com ênfase no quinto postulado	Bloco de atividades	Geometria analítica e Geometria não euclidiana
Ibiapina (2014) Mestrado Profissional	Método de efetivar operações aritméticas básicas com uso do ábaco romano	Caderno de Atividades: Uso Pedagógico do Ábaco Romano para o ensino do algoritmo de multiplicação	Operações de adição, subtração e multiplicação
Alves (2015) Mestrado Profissional	Métodos de Francis Galton (1822-1911) sobre estudos e experimentos em Eugenia	Caderno de atividades	Função e Regressão Linear

Fonte: Elaborado a partir do recorte final de pesquisa.

### **Criação didática de Gutierre (2003)**

A criação didática criada por Gutierre (2003) voltada para o Ensino Fundamental de (6º ao 9) anos pode também ser utilizada e trabalhada em turmas de 1º ano do Ensino Médio. cria cinco apostilas que se baseiam em uma viagem que sua dissertação realiza em regiões e épocas diferentes, com isso vão e conhecendo como as equações e suas resoluções iam se desenvolvendo. A viagem que a autora propõe passa pelo Egito por volta de 3000 a.C. com a resolução de equações lineares, o cálculo do AHA *regula falsi*, tratamento sobre a álgebra retórica e informações presentes nos papiros egípcios. Em uma segunda parada que propõe em uma viagem didática passa pela Mesopotâmia por volta de 2000 a.C. refazendo a história e importância das tábulas babilônicas, tabulação de  $n^3+n^2$  para valores inteiros de  $n$ . Explora informações históricas da Grécia antiga na época de 750 a.C. com o surgimento de Os Elementos de Euclides e uma conexão da álgebra com a geometria na montagem de uma linguagem geométrica para resolução de equações. Na Índia por volta de 500 d.C. com a presença de personalidades como Bramagupta e Bháskara e o surgimento da álgebra sincopada e por fim a Arábia por volta do século VII com os métodos de Al-Kwarizmi e a estruturação da fórmula de Bháskara.

Os conteúdos matemáticos envolvidos são sentenças matemáticas, definição de equações, equações polinomiais e não polinomiais, equações de 1º e 2º graus: definição,

raízes, métodos de resolução e isolamento de variáveis. As atividades permitem a integração de outras disciplinas, tais como Geografia e História, remete a problemas históricos antigos, porém as estratégias de resolução são as atuais, partindo de situações exploradas historicamente. As atividades são bem evoluídas e não são presentes em livros didáticos adotadas em sala de aula.

### **Criação didática de Bezerra (2008)**

Consistiu em um trabalho contextualizado com o desenvolvimento de métodos de resoluções de equações de segundo grau a fórmula de Bháskara, o método hindu e o método de completar quadrados, foram os três métodos explorados na criação didática. Trata-se de atividades simples e pouco contextualizadas, porém o principal aspecto criativo é a inovação no sentido de que os alunos possam estruturar seu próprio conhecimento através do uso de métodos antigos de resolução de equações de segundo grau, reconhecendo o período, os personagens e as necessidades de uso dos métodos no decorrer do tempo.

As atividades são de investigação utilizam a História em uma perspectiva mediadora para a formação do conhecimento dos alunos e permite a adaptação com outros métodos e associação e outros conteúdos de matemática, tais como pode ser explorados ao mesmo tempo métodos de resolução de equações do primeiro grau. A produção didática consolida ainda para a formação de professores um espaço de estudo sobre investigação em matemática e atividades de investigação.

### **Criação didática de Piza (2009)**

Piza (2009) utiliza conceitos de parábola como lugar geométrico e seção de um cone, alia o uso da História da Matemática com uso de softwares e representação semiótica. As atividades são inovadoras reforçando a potencialidade de exploração de métodos históricos de se conceber conceitos matemáticos, neste caso o de parábola de acordo com a abordagem de Apolônio (15 – 100) em uma representação tridimensional. As atividades desenvolvidas não sugerem uma conjunção nem contextualização com aspectos históricos, embora permita uma expressiva abordagem teórica e expositiva no decorrer das construções das parábolas. A História presente permite a ressignificação do conceito de parábola como lugar geométrico em um plano e como secção de um cone através da representação do método de Apolônio

O uso do software pode complementar a visualização dos métodos de representação da parábola tornando-se útil para o processo de ensino e aprendizagem do conceito matemático, além disso, apresenta pontos interdisciplinares sobre História Geografia e presença de parábolas nas artes da época.

### **Criação didática de Ferreira (2011)**

Ferreira (2011) trabalha com ábacos antigos e traça a história destes instrumentos de contagem utilizados por povos em diferentes períodos e regiões geográficas na resolução e simplificação de seus problemas destacando as civilizações egípcia, russa, chinesa e arábica. Os ábacos expostos em sua criação didática são adaptados e reconstruídos em materiais concretos para realização de atividades manipulativas que partem de próprias informações da História da Matemática. Os conteúdos envolvidos são formação de quantidades e operações aritméticas básicas podendo ser adaptada para outros níveis de ensino fornecendo elementos e informações curiosas sobre sistemas de contagens e representações numéricas, assim como realização e operações utilizando o instrumento.

Os ábacos são importantes materiais que contribuíram para a construção de novos instrumentos tais como a calculadora. As atividades de Ferreira (2011) também reconstróem uma calculadora antiga com o uso de materiais concretos situando a máquina de calcular manual com potenciais didáticos na utilização em sala de aula. Na criação didática há sempre o convite aos alunos participarem juntamente com o professor da construção e uso de instrumentos de calcular envolvendo os alunos no contexto histórico e nas atividades.

#### **Criação didática de Luciano Ferreira (2011)**

A criação se trata de uma organização didática que trabalha o conteúdo geometria hiperbólica por meio da construção do plano de Poincaré (1854-1912) e utilização do *software* Geogebra, se trata de uma produção com aspectos inovadores e ousados ao resgatar o contexto e apresentação do plano geométrico de Poincaré servindo também como fonte de pesquisa e aplicação em turma de Ensino Médio.

A história da Geometria é exposta desde o quinto postulado de Euclides até a geometria não-euclidiana e nesse contexto é inserido e explorado o modelo de plano geométrico da geometria hiperbólica tratada por Poincaré. Luciano Ferreira (2011) se utiliza da tecnologia e constrói e explicita os passos de construção do plano no *software* Geogebra criando ferramentas e ensinando como estabelecer retas e segmentos de retas em um plano hiperbólico, especificando o plano de Poincaré, após isso, passa a medição de distâncias entre pontos no plano hiperbólico. Uma criação original que fornece elementos que outros professores podem estudar, conhecer e utilizar em sala de aula em um contexto investigador sobre a construção história da Geometria, pressupõe também uma espécie de guia para a representação, que não é usual, do plano hiperbólico no Geogebra.

#### **Criação didática de Oliveira (2011)**

Nessa criação didática o conteúdo matemático envolvido é o de derivadas, geralmente trabalhado nos cursos superiores. Oliveira (2011) em um trabalho original adota

uma perspectiva histórica para o desenvolvimento de aulas sobre derivadas. Trata-se de uma sequência de atividades que foca inicialmente no conceito de retas e posteriormente evidencia e contextualiza com atividades a história do conceito de derivadas a partir dos métodos de Fermat, Descartes, Barrow, Newton no século XVII.

Os métodos de determinação de retas tangentes à curvas foram apresentados de forma paralela ao contexto histórico do Cálculo. A ressignificação dos métodos empregados historicamente para a realidade da sala de aula conduz ao aproveitamento das informações e adaptação para o ensino, visto que é comum os alunos estudarem em sala apenas um dos métodos de determinação de retas tangentes.

A criação, no entanto, resgata a história do cálculo e replica os métodos de quatro cientistas do século XVII como forma de os alunos perceberem que ao mesmo tempo outros métodos foram desenvolvidos e igualmente significativos para o desenvolvimento da Matemática.

#### **Criação didática de Souza (2011)**

A criação didática de Souza (2011) aborda de maneira inovadora o uso da história a partir do conceito de funções e a modelagem matemática. A História é abordada de acordo com a variação de movimento conforme as ideias expressas por Nicole de Oresme (1323-1382) e leva a compreender que o desenvolvimento histórico da Matemática está associado muitas vezes ao progresso da sociedade em busca de suas soluções de problemas.

O contexto histórico que é apresentado na criação se caracteriza pelo uso das representações e métodos os quais Nicole de Oresme utilizou em seus trabalhos sobre variação de movimento, e o conceito de função é alicerçado também por leis universais, assim como ligadas a contextos sociais e culturais, e na sala de aula a associação entre as variações levam ao aluno compreender leis de funções, existências de grandezas variáveis.

Na criação didática, a História se torna presente pela linguagem do método de explicitação de Nicole de Oresme em uma nova forma de se compreender e visualizar uma função e a variação de suas grandezas. Souza (2011) elabora cinco atividades que envolvem contextos e situações reais, sendo que em uma das atividades a modelagem matemática se faz presente em torno da construção de um galinheiro em que os alunos estudam e aplicam funções na forma exposta por Nicole de Oresme em busca da resolução do modelo matemático a que se propõe em encontrar.

#### **Criação didática de Roque (2012)**

A produção didática se encontra apensada à dissertação, trabalhando com a perspectiva de que a História da Matemática é um elemento facilitador da organização

didática em sala de aula e pode contribuir com potencialidades didáticas para o ensino da Matemática. A autora une a teoria da aprendizagem no sentido de que não existe aprendizagem desvinculada de uma prática social, nesse caso, à representação de números inteiros em algumas civilizações históricas. A criação de Roque (2012) é representada na forma de um conjunto de textos e atividades, enfatizando o método chinês de desenvolver contagens e operações aritméticas básicas por meio dos números inteiros negativos. Também explora um pouco o método de Euler de resolver multiplicações de números inteiros.

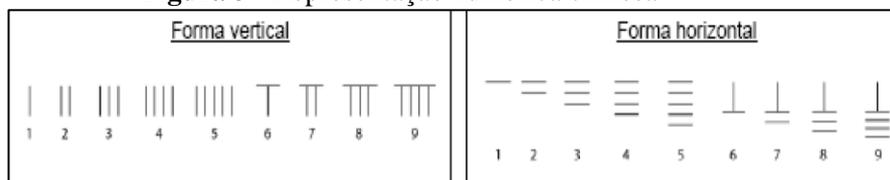
Percebemos nesse trabalho um aspecto criativo motivador, porque a visão chinesa sobre a constituição de sistemas de contagem foi perdida com o tempo por retratar essas representações em varas de bambu, material vegetal que se decompõe fácil. Os dados registrados dessa época são de cerca de 2000 a. C. na dinastia Shang (1600 – 1100 a. C.). A condução didática, através da aprendizagem situada, reflete a contextualização histórica por meio de práticas desenvolvidas socialmente. Nesse caso, um conhecimento recheado de técnicas e métodos de se resolver problemas sociais da comunidade chinesa, e, logicamente em sua criação, a autora apresenta um caminho sobre a representação dos números negativos pelos chineses e pelos hindus, que revelam uma nova forma de quantificação, e pelos árabes, exímios comerciantes, passando pela sistematização na época do Renascimento, a criação do conjunto dos números inteiros e a representação no plano de René Descartes.

São oito atividades. Em quatro delas são apresentados textos intitulados sobre a forma chinesa de representação dos números negativos e o movimento pela sistematização desse conhecimento numérico. A Atividade 1 – trata de um questionário sobre a percepção dos alunos sobre a Matemática e sobre números, na tentativa de alavancar informações que os alunos já possuem. A Atividade 2 – Texto 1 – Um pouco de história: os números negativos – é constituída de um texto histórico sobre a evolução do sistema de numeração e contagem, iniciando no surgimento dos números negativos na China, por volta de 2000 anos a. C. pela dinastia Shang, quando eles tinham a noção de número negativo como conta devida em uma comercialização. Os números negativos eram expressos em varas de bambu, o que pode ter contribuído para os hindus e os árabes estabelecerem seus sistema de numeração e contagem, o que prevalece até os dias de hoje. A autora apresenta também, como uma escala de evolução, a representação dos números negativos como conjunto dos números inteiros e no plano cartesiano.

Na atividade 3 – Texto 2 – Números negativos na China – o texto precede os problemas e remonta à História dos números e sua forma de representação em sistema de contagem com sua simbologia em desenhos. As Atividades 4 e 5 retomam o Texto 2,

convidando o aluno a uma interação entre o sistema de contagem chinês e o sistema indo-arábico para a representação dos métodos como eram expressas as quantidades. A figura 3 exibe num quadro a simbologia utilizada pelos chineses.

**Figura 3** - Representação numérica chinesa



Fonte: Extraído da criação didática de Roque (2012, p. 139).

Na Atividade 6 – Texto 3 – Contando com o quadro de contagem chinês – são estabelecidos alguns valores indo-arábicos para serem expressos em um quadro de unidade de milhar, centena, dezena e unidade. A Atividade 7 resgata informações sobre o método de Euler de resolver multiplicação com números inteiros, remontando à sua biografia de maneira sintetizada. Por fim, a Atividade 8 – é um compilado da percepção do aluno sobre a produção didática e também um momento de reflexão. A criação didática de Roque (2012) é bastante motivadora, elencando um estudo não usual na sala de aula, mas que se torna familiar, uma vez que são formas de representação de contagem antigas sobre os números negativos. Consideramos que a proposição didática pode ser adaptada e utilizada de diversas formas na visão de uma representação do sistema de numeração chinês.

### **Criação didática de Nascimento (2013)**

A criação de Nascimento (2013) trabalha com a Geometria não-euclidiana tratando-a como anomalia e indicando implicações pedagógicas por meio de uma sequência de atividades distribuídas em três blocos que evidenciam a relação da geometria euclidiana com a não-euclidiana, tomando a euclidiana como referência para análise da anomalia na não-euclidiana. A criação aborda aspectos relativos a Euclides de Alexandria (300 a. C), bem como sobre a sua obra mais famosa Os Elementos e, além disso, enfatiza o Quinto Postulado de Euclides, sobretudo às dificuldades que os matemáticos tinham em compreendê-lo. Até que, no século XVIII, três matemáticos: Lobachevsky (1793 – 1856), Bolyai (1775 – 1856) e Gauss (1777-1855) aos quais é atribuído o advento da geometria não-euclidiana e foram convencidos que tal axioma era correto e que existia uma outra geometria (anômala) tão consistente quanto a de Euclides, mas que não se enquadrava em seus parâmetros. E apresentada uma caracterização sobre a Geometria euclidiana e a não-euclidiana e três blocos de atividades em busca de implicações pedagógicas de anomalia.

Os blocos de atividades são sobre as retas paralelas, sobre o estudo dos triângulos e sobre a menor distância entre dois pontos. Esses blocos oferecem um trabalho com elementos

básicos da geometria a partir de um estudo histórico e investigativo das geometrias não-euclidianas enquanto anomalia de modo que o conceito seja compreendido juntamente com suas propriedades sem necessariamente estar vinculada a imagem dos elementos geométricos e, conseqüentemente, ampliando ou adaptando para outros referenciais.

#### **Criação didática de Ibiapina (2014)**

Explora as operações aritméticas da adição, subtração e multiplicação através de ábacos romanos antigos e do ábaco de Gerbert no ensino de Matemática. Explora o tempo histórico do uso de ábacos antes da instituição dos algarismos indo-arábicos assim como sua fundamental importância no comércio. Uma criação didática original e desafiadora para estabelecer uma compreensão especialmente sobre o algoritmo da multiplicação. A criação de Ibiapina (2014) estrutura sete atividades. A Atividade 1 consiste em construir um ábaco romano a partir de materiais concretos, a Atividade 2 contribuiu para representação em casas de milhar, centenas, dezenas e unidades, nesta atividade os alunos podem compreender a importância do valor posicional no sistema de numeração decimal, escrever e ler representação de números.

A Atividade 3 consistiu em representações numéricas no ábaco romano, nesse momento os alunos participam ativamente do processo de ensino e de aprendizagem solucionando os problemas criados na sala de aula. A atividade 4 e 5 remontam técnicas de adição e subtração por meio da replicação do método utilizado por meio do ábaco romano. A Atividade 6 trata dos métodos de multiplicação com técnicas do tratamento do ábaco romano construído pelos alunos. Por fim, a Atividade 7 trata de multiplicações no ábaco de Gerbet, também de origem romana mas que usa o sistema de numeração hindu-arábico.

A criação didática pode ser aplicada em turma de anos iniciais em que o professor pode construir e manipular juntamente com os alunos o ábaco romano, paralelo a essa exposição pode associar outros estilos e métodos de representação numérica e de contagem, assim como a criação didática permite um acesso interdisciplinar e novas adaptações para construção de novos métodos de representação numérica e decimal.

#### **Criação didática de Alves (2015)**

Alves (2015) elabora uma criação didática com atividades denominada *Dos mínimos quadrados à regressão linear: atividades históricas sobre função afim e estatística usando planilhas eletrônicas*. Propõe a união entre História da Matemática, Tecnologias da Informação e Comunicação e Investigação Matemática para abordar o assunto de maneira contextualizada com uma turma de alunos do 1º ano do Ensino Médio. No entanto, a pesquisa envolve e discorre sobre uma possível associação entre Estatística e Função de primeiro grau,

entoando um entendimento e estudo sobre algumas noções de Estatística e de Funções, utilizando como aparato tecnológico as planilhas eletrônicas.

Nesse sentido, a autora expõe a história de Francis Galton (1822-1911), estabelecendo um paralelo entre o desenvolvimento da Estatística e Funções. Os conteúdos de Regressão Linear e Mínimos Quadrados são apresentados mais especificamente no produto, enfatizados como conteúdos recorrentes e necessários ao estudo e compreensão sobre Funções. Logo na Parte 1, denominada *História de Francis Galton e da criação da regressão linear*, a autora tece sua história biográfica, sua origem darwiniana, assim como a criação da eugenia<sup>16</sup>, como fundamentos genéticos e estatísticos. Os estudos de Galton, suas pesquisas e curiosidades são reforçados por meio da repetição de experimentos estatísticos de Galton.

A Parte 2, na Atividade 1, de *reconstrução da criação de Galton*, explora tanto os conceitos de Estatística como os de dependência e correspondência de valores, caracterizando Funções. A criação didática pode ser utilizada por professores do Ensino Médio, do mesmo jeito que sua dissertação, como fonte de pesquisa e estudo, bem como instrumento de auxílio ao ensino de Funções. São explorados os conteúdos de pares ordenados, plano cartesiano, funções e relações, tipos de funções, crescimento e decréscimo de uma função. Há fortes aproximações interdisciplinares com a Biologia, também trabalhada no Ensino Médio, e o contexto histórico localiza no tempo e no espaço, a todo instante, a presença de imagens de fichas, registros de Francis Galton e documentos, que priorizam ainda mais o contato com a reflexão histórica de constituição do conceito matemático.

Passamos a identificar e descrever as criações didáticas que envolveram resolução de problemas matemáticos históricos.

**Quadro 8** – Produções didáticas com abordagem sobre problemas matemáticos

<b>Autor (ano) Pós- Graduação</b>	<b>Informação Histórica</b>	<b>Criação didática</b>	<b>Conteúdos matemáticos principais</b>
Ávila (2004) Mestrado Acadêmico	Problema das Pontes de Königsberg na Prússia no século XVIII	Textos e atividades que remetem à resolução do problema	Teoria dos Grafos
Cáceres (2015) Mestrado Profissional	Problema sobre a construção do Túnel de Samos, construído no século VI a. C. - história de problemas em suas construções	Sequência didática Construção do Aqueduto de Samos	Geometria
Müller (2015) Mestrado Profissional	Problemas históricos sobre a Teoria dos Grafos e sua origem	Caderno de atividades com desafios	Teoria do Grafos

<sup>16</sup> Teoria que busca produzir uma seleção nas coletividades humanas baseada em leis da Genética (DEL CONT, 2008).

Sá (2016) Mestrado Profissional	Problema das Sete Pontes de Königsberg	Caderno de atividades Ensinando grafos a partir de abordagem histórico- investigativa	Teoria dos Grafos
Bissi (2016) Mestrado Profissional	Problemas 24, 25, 26 e 27 do Papiro de Rhind	Guia didático Álgebra e história da matemática: análise de uma proposta de ensino a partir da matemática do Antigo Egito	Equações de primeiro grau e funções

Fonte - Elaborado a partir do recorte final de pesquisa.

### **Criação didática de Ávila (2004)**

A criação didática de Ávila (2004) remonta a história do problema das Pontes de Königsberg. Não modifica a História, porém faz algumas adaptações na resolução do problema original, não utilizando a teoria dos grafos nem probabilidade, utiliza o conhecimento de geometria sobre vértices e pontos para resolução do problema. O resgate das informações históricas permitem a manipulação das atividades e também encontra aspectos interdisciplinares possíveis na História e na Geografia. Para o problema histórico das Pontes de Königsberg tem também apresentado o método de resolução geométrico de Euler para que ofereça substância à resolução e compreensão dos alunos.

A criação revela a importância de trabalhar com a história da Matemática em sala de aula, bem como, seus fatores positivos no ensino e aprendizagem da disciplina. Aliando criativamente a história à metodologia resolução de problemas, uma ferramenta para utilização em sala de aula em que a História seja condutora de informações aos alunos. Juntamente com a importância do método de resolução de problemas, a resolução de problemas antigos históricos e lendários podem conceber diferentes estratégias de resolução desmistificando a ideia de Matemática pronta e acabada. A criação didática sustenta também a ideia de que professores tem dificuldades de acesso a muitos materiais e até mesmo às informações e estudos que envolvem a História da Matemática e a forma de abordar na sala de aula.

O material criado apresenta, no entanto, de maneira estruturada e criativa textos e atividades contextualizadas a partir de uma visão geométrica de figuras formadas nos caminhos possíveis no problema das pontes.

### **Criação didática de Cáceres (2015)**

A criação didática de Cáceres (2015) é de certa forma geniosa porque elabora um contexto histórico sobre a Construção do Aqueduto da ilha de Samos por Eupalinos, como um problema histórico trazido à tona para a sala de aula. A exploração do problema segue os pressupostos da resolução de problemas e estabelece juntamente com os alunos um estudo

sobre Geometria Plana elaborando um planejamento de como se deu a construção do Aqueduto utilizando o conhecimento geométrico que se dispunham naquela época.

A criação estabelece uma perspectiva utilitarista sobre a História da Matemática compreendendo como uma técnica necessária para a engenharia da época em que um túnel de desvio de água deveria ser construído sob uma região montanhosa, sendo que em sala de aula podem surgir novas problematizações e adaptações acerca do uso da Geometria na situação do problema identificado.

A composição da criação permite convergências interdisciplinares com o estudo de tipos de montanhas em Geografia e também com a História e aproximações com as áreas da Arquitetura e Engenharia. O aqueduto se constitui em acervo patrimonial da região na ilha grega e reconhecidamente pode influenciar e a criação didática pode proporcionar acesso a informações sobre a História do Aqueduto e as ligações com conteúdos de Geometria para que outros professores de Matemática possam utilizar em sala de aula.

#### **Criação didática de Müller (2015)**

Esta criação didática se torna criativa por unir a ludicidade possível com o uso da Teoria dos Grafos e a História do Problema das Sete Pontes de Königsberg. As atividades são desenvolvidas sob a forma lúdica e em um contexto desafiador na exploração de conceitos matemáticos: vértice, aresta, grafo, diagrama de grafo, grau de vértice, laço, grafos simples, grafos conexos e circuitos de Euler. A criação se baseia em uma sequência de desafios contextualizados com a apresentação teórica sobre o problema das Pontes de Königsberg e obedecem um nível de dificuldade, podem ser adaptadas e também representadas no *software* Geogebra. O contexto interdisciplinar sobre o uso da Geometria e Teoria dos Grafos na Geografia também é trazido à tona com o uso do *googlemaps* que se torna uma ferramenta para a exploração de pontos e localização de áreas e regiões.

Também é trabalhado o teorema das quatro cores no formato de desafios e combinações, essa exploração ocorre por meio de oito atividades todas no formato de desafios proporcionando aos alunos a competição e exposição de suas resoluções imbricada em meio ao mergulho em informações históricas sobre os problemas estudados.

#### **Criação didática de Sá (2016)**

A estrutura da criação didática de Sá (2016) é por si só ousada e inovadora, trazendo à tona o uso do conteúdo matemático Teoria dos Grafos, através da exploração do Problema das Sete Pontes de Königsberg com o auxílio da Investigação Matemática e adoção de uma perspectiva sociocultural sobre a formação do problema na História. Se trata de quatro atividades que se utilizam da imagem eletrônica de uma maquete representando o Problema

das Pontes, construídas digitalmente com ferramentas da automação industrial, problematizando e visualizando o caso da história dos Grafos e possibilidades de caminhos para chegar em determinados pontos como no caso das Sete Pontes.

As atividades são apresentadas como uma carta convite ao envolvimento dos alunos, como projeção de uma maquete eletrônica, o uso no estudo das probabilidades e da teoria dos grafos e a exposição do contexto histórico-social-cultural do problema.

A criação apresenta o caráter inovador, ousado, lúdico e investigativo nas situações que são criadas e a apresentação da estrutura da criação didática para os alunos e professores é diferenciada, mobilizando aspectos criativos no desenvolvimento da criação didática. O conteúdo não é usual nem familiar aos alunos, porém com o empenho por parte do professor o conteúdo e a criação didática podem ser trabalhados em sala de aula de forma dinâmica propiciando aos alunos a autonomia para construção de seu próprio conhecimento.

#### **Criação didática de Bissi (2016)**

Bissi (2016) cria uma criação didática centrado em perspectivas socioculturais possibilitando a união entre a Matemática e a História para ensinar Álgebra, mais especificamente os conteúdos de equações de primeiro e segundo grau e funções a partir de registros de problemas históricos presentes no artefato Papiro de Rhind e compreendendo a Matemática do Antigo Egito.

São explorados em essência, os problemas 24, 25, 26 e 27 do Papiro de Rhind, é realizado uma convergência interdisciplinar com a História do Antigo Egito até a apresentação do artefato como meio motivador para o estudo em sala de aula. A constituição da criação didática coloca a História como propulsora de curiosidades, significação sobre aspectos sociais e culturais da civilização egípcia, oferece novas formas de olhar a Matemática como ciência em construção.

Bissi (2016) pode ser utilizada como fonte de pesquisa e estudo para ampliação, replicação e adaptação dos problemas propostos, sugere leituras e planejamentos para aulas que envolvam o uso da História da Matemática no ensino de equações de primeiros e segundo grau e funções.

O Quadro 9, apresentamos aquelas criações didáticas com abordagens sobre a utilização de obras históricas, dentre tratados, documentos, livros e manuais utilizadas em épocas antigas, não necessariamente para o estudo e compreensão da Matemática.

**Quadro 9** – Produções didáticas com abordagem sobre obras históricas

<b>Autor (ano) Pós- Graduação</b>	<b>Informação Histórica</b>	<b>Criação didática</b>	<b>Conteúdos matemáticos principais</b>
Silva (2009) Mestrado Profissional	Uso da obra <i>Recherche méthodique et propriétés des triangles rectangles en nombres entiers</i> de Eugène Bahier	Plano pedagógico com atividades	Ternos pitagóricos
Freitas Mendes (2010) Doutorado	A obra histórica utilizada foi <i>De Revolutionibus Orbium Coelestium</i> (1543) de Nicolau Copérnico	Textos e três blocos de atividades	Circunferência e trigonometria
Monteiro (2012) Mestrado Acadêmico	A obra histórica utilizada foi <i>Del modo del misurare</i> (1564) de Cosimo de Bortoli (1503-1572), de onde extrai informações sobre a confecção e o uso do instrumento Quadrante num quarto de círculo	Atividade Construção do instrumento Quadrante num quarto de círculo (1564)	Geometria e Trigonometria
Silva (2013) Mestrado Profissional	Trabalho com o <i>Almagesto</i> de Ptolomeu para o estudo sobre a história da astronomia, da trigonometria	Caderno de atividades	Tabela de cordas
Romão (2013) Mestrado Profissional	A obra trabalhada é o livro <i>Védic Mathematics</i> escrito por Tirthaji, publicado em 1965	Orientações didáticas com atividades	Operações aritméticas básicas: adição, subtração, multiplicação e divisão
Oliveira (2013) Mestrado Profissional	História da obra <i>Leçons élémentaires sur les mathématiques données a l'École Normale en 1795</i> (Lições elementares sobre as matemáticas dadas à Escola Normal em 1795)	Caderno de atividades	Frações, potências, proporções e progressões, logaritmos, quatro operações e regra de três
Dias (2014) Doutorado	A obra foi o <i>Tratado sobre o Triângulo Aritmético</i> , de Blaise Pascal	Módulo de ensino: dois blocos de atividades com 11 atividades	Triângulo aritmético de Pascal e Análise combinatória
Pereira (2014) Doutorado	<i>Lettres à une Princesse d'Allemagne sur divers sujets de physique et de philosophie</i> (Cartas a uma princesa de Alemanha sobre diversos temas de física e filosofia), do século XVIII, de Leonhard Euler (1707-1783)	Proposta de contextualização de histórica e blocos de atividades	Geometria Plana e Proporcionalidade
Oliveira (2014) Mestrado Profissional	A obra trabalhada foi <i>Geometria do Compasso</i> (1797), de Lorenzo Mascheroni (1750 - 1800)	Caderno de atividade	Geometria Plana e Analítica
Beo (2015) Mestrado Acadêmico	A obra histórica utilizada foi o <i>Trattado del Ratio de Latino Orsini</i> (1517-1586), de onde foram extraídas informações sobre a construção e uso do Radio Latino, um instrumento de medidas	Atividades sobre a simulação de construção do instrumento e manuseio	Noções de Geometria e Trigonometria
Moraes (2017) Mestrado Profissional	<i>The Trigonall Sector</i> , de 1650, um tratado publicado por John Chatfeild	Livreto Contribuições para o ensino de triângulos com o uso do tratado	Trigonometria

		<i>The Trigonall Sector</i> e o instrumento setor trigonal	
Batista (2018) Mestrado Acadêmico	A obra histórica utilizada foi <i>Chronographia Reportorio dos Tempos</i> , publicada em 1603 por Manoel de Figueiredo (1568-1630), de onde foram retiradas informações sobre a Balestilha, um instrumento de medição	Duas práticas (fabricação e uso) e 5 atividades (estudo das partes e uso da Balestilha)	Noções de Geometria, mediatriz e medidas de segmentos de retas

Fonte: Elaborado a partir do recorte final de pesquisa.

### **Criação didática de Silva (2009)**

A criação se trata de uma análise pedagógica da obra *Recherche méthodique et propriétés des triangles rectangles en nombres entiers* de Eugène Bahier de 1916 e a estruturação de um módulo de ensino sobre os ternos pitagórico. Este conteúdo matemático não é usual na sala de aula, e a criação didática de Silva (2009) torna curioso o empenho possível em uma obra histórica em busca de uma diferente compreensão sobre o Teorema de Pitágoras visando a facilitação do estudo da exploração didática de informações presentes na obra.

A obra e as informações sobre o estudo acerca dos ternos pitagóricos permite uma ressignificação e pode ser apresentada para o estudo de uma maneira diferente sobre o Teorema de Pitágoras. O movimento de ressignificação de informações presentes em obra antiga pode oferecer qualidades positivas para o processo de ensino e aprendizagem e outros professores podem usar a criação didática proposta para conhecer e reconhecer a obra antiga de forma que novas adaptações podem ser articuladas com a finalidade pedagógica.

O módulo possui termos e conceitos trabalhados em cursos superiores, porém pode ser adaptado como o estudo de um novo método sobre Triângulos retângulos no Ensino Médio.

### **Criação didática de Freitas Mendes (2010)**

Freitas Mendes (2010) em sua criação didática apresenta um conjunto de textos e atividades sobre as concretizações de estudiosos e cientistas que contribuíram para o desenvolvimento da Matemática. Sua atenção se envolve sobre a obra histórica *De Revolutionibus Orbium Coelestium* (1543) de Nicolau Copérnico. O uso da obra histórica permite extrair trechos tais como o estudo e reprodução de tabelas trigonométricas pelas técnicas expostas na obra. As atividades estão distribuídas em blocos de atividades envolvendo os conteúdos matemáticos de perpendicularismo, divisão da circunferência em partes iguais, inscrição de polígonos regulares, bissetriz e razão áurea, são apresentados postulados de Euclides, estudo sobre cordas, senos, cossenos e estudos sobre ângulos.

Percebemos nestas atividades que a História da Matemática se constitui também com parcelas de contribuições de outras Histórias ocorridas nas Ciências.

São realizadas operações e procedimentos a respeito das tabelas trigonométricas presentes na obra empregadas em problemas atuais estabelecendo novas formas de proceder quanto a cálculos de elementos da circunferência e estudos sobre ângulos em trigonometria. A criação didática se adapta a formatos de aula também sob o uso de materiais concretos e *softwares* no trabalho com a Trigonometria.

### **Criação didática de Monteiro (2012)**

Monteiro (2012) propõe em sua criação didática uma atividade com base em leituras e estudos de trechos da obra original *Del modo di misurare* (1564) de Cosimo Bartoli (1503-1572) a construção do instrumento na verificação dos conceitos que podem ser mobilizados. A atividade proposta é retirada da própria obra e fornece informações de como utilizar o instrumento antigo e mapear uma província de 400 a 500 milhas de comprimento e largura. A atividade proposta parte dos trechos da obra original traduzida do toscano para o português para a construção do instrumento e cria, portanto, um ambiente pedagógico em que o participante se relaciona com os saberes do passado através do diálogo com a produção e transmissão de conhecimentos matemáticos do século XVI. Mobiliza os conteúdos matemáticos de Ensino Fundamental (6º ao 9º ano): circunferência, retas paralelas e perpendiculares, triângulos, proporcionalidade, quadrado, mediatriz, bissetriz, Teorema de Tales.

Monteiro (2012) conecta elementos reforçadores da História da Matemática ao ensino da disciplina também atua na promoção de uma interface entre História e ensino de Matemática. Propõe a construção por um grupo de professores do Ensino Fundamental de 6º ao 9º anos de uma réplica do instrumento *Quadrante num quarto de círculo* em um plano. O autor intencionou na construção do instrumento de forma que os professores aliassem os conhecimentos de hoje com os do passado. O *Quadrante num quarto de círculo*, tratado na pesquisa de Monteiro (2012) foi construído com base em leituras e estudos sobre a obra original *Del modo di misurare* (1564) de Cosimo Bartoli (1503-1572) em que foi proposta uma atividade de reconstrução no plano por meio de desenhos, usos e experimentação aos professores sujeitos da pesquisa. Esta atividade propunha a leitura de trechos da obra original, descrição da obra e a proposição da construção do instrumento na verificação dos conceitos que estavam sendo mobilizados pelos professores e de que maneira o entendimento do conhecimento do passado pode facilitar a apreensão do conhecimento do presente.

Reforça a necessidade da existência de uma lógica do pensamento do processo histórico da construção de um conceito matemático. Essa lógica se constitui para Monteiro (2012) como uma articulação entre o ensino e a História da Matemática, de onde pode se capturar elementos que reforçam a mobilização de conceitos matemáticos cognitivamente por meio da compreensão sobre o uso e o desenvolvimento do conhecimento em épocas diferentes da atual. A reconstrução de instrumentos de mediação inova como produção didática, uma vez que essa representação do antigo foge do ensino tradicional em sala de aula.

### **Criação didática de Silva (2013)**

A criação didática de Silva (2013) inova ao estabelecer a partir de um fragmento de texto e informação da obra histórica *Almagesto* escrita por Ptolomeu (90 – 168) no século II uma adaptação curiosa para o ensino de Matemática. A obra histórica expõe aquilo que pode ser uma das primeiras tabelas trigonométricas da história que se tem conhecimento compondo um catálogo estelar com informações de cálculos de distâncias e ângulos trigonométricos presentes na divisão de uma circunferência em partes iguais.

Silva (2013) explora os capítulos 10 e 11 da obra com a funcionalidade de expor aos alunos e professores de Matemática uma trigonometria desenvolvida antigamente com base no conhecimento matemático disponível no século II. Trata-se de quatro atividades em que se conhece o *Almagesto* por meio da contextualização de sua História de escrita e a época em que elaborado, estuda-se a divisão da circunferência em partes iguais comparando a tabela de cordas descrita por Ptolomeu com as razões sobre seno atuais e compreensão sobre a base sexagesimal e a conversão para o sistema decimal. A partir da tabela de cordas presentes no fragmento da obra, é possível estabelecer a reconstrução da tabela por meio da investigação acerca dos cálculos sobre seno, cosseno e tangente em uma circunferência.

Há uma conexão interdisciplinar também com a Geografia na última atividade que é proposto o desafio de se localizar com base nas ferramentas matemáticas dispostas no século II uma constelação utilizando o mapa estelar disposto no *Almagesto* utilizando a trigonometria para leitura dos céus.

### **Criação didática de Romão (2013)**

Se baseia em um direcionamento para a formação de professor considerando que os aforismos védicos sobre as quatro operações apresentadas por Tirthaji (1884-1960) em seu livro *Vedic Mathematic* podem contribuir significativamente para prática de professores possibilitando iniciativas didáticas para o ensino das quatro operações a partir da obra antiga, podendo auxiliar na ampliação do entendimento conceitual dos professores sobre o tema, bem como propor uma aproximação com ensino da Matemática por meio da investigação. Trata-se

de métodos indianos de operar com as quatro operações, vislumbrando uma maneira diferente, mas não única, de explorar operações matemáticas básicas.

Na exploração de uma obra antiga pode-se ter como aspecto criativo a ressignificação das informações e o contexto histórico da Matemática na época de desenvolvimento da obra, levando em consideração os métodos abordados integralmente na obra, levando a busca de outras fontes para essa compreensão. No caso desta criação didática são estudadas as quatro operações matemáticas básicas por meio de contextualizações da época como aplicações a problemas de medição do tempo e divisão de terras. Apresenta um conjunto de textos, atividades e orientações sobre a prática de resolução de operações aritméticas no modelo de atividades investigativas sobre a Matemática da época, tem uma força para a formação de professores visto que integra informações de fontes que podem servir de exame e fonte de estudos.

### **Criação didática de Oliveira (2013)**

Posiciona o uso da História da Matemática como um modo de se conseguir nos estudantes uma aprendizagem matemática mais reflexiva e com significado. A criação didática apresenta atividades didáticas a partir da obra antiga *Leçons Élémentaires de Lagrange* de 1795 elaborada por Lagrange (1736-1813) na perspectiva de entender como a História da Matemática se investe em compreensão pedagógica sobre um levantamento de informações traduzidas e presentes a obra matemático Joseph Louis Lagrange. A pesquisa que originou esta criação didática segue o parâmetro de tornar a obra um viés pedagógico para uso por parte de professores tonando a obra um suporte conceitual e didático.

No entanto, a criação didática se constitui em um módulo de atividades que obedecem uma sequência de conteúdos tais como funções, proporções e logaritmos que são integrados às aulas e à criação didática por meio de trechos da obra, informações sobre ela, elaboração de situações problemas contextualizadas com o conhecimento matemático da época relacionados com os conteúdos estudados.

São expostas o contexto biográfico da vida e obra de Lagrange enfatizando em *Lençons* e são apresentadas um total de quatro atividades compostas com contextos históricos e informações presentes na obra seguidas de questões com situações problemas correspondentes ao conhecimento matemático presente na obra. Oliveira (2013) ressignifica uma obra histórica inovando no aspecto criativo de possibilitar uma funcionalidade didática às informações presentes na obra, além de possibilitar e servir de rica fonte de informações sobre a obra histórica e como trabalhar com obras históricas em sala de aula no ensino de Matemática.

### **Criação didática de Dias (2014)**

Dias (2014) se trata de um módulo de ensino com dois blocos, o primeiro apresentando uma composição de seis atividades e o segundo, cinco atividades. Os conteúdos matemáticos envolvidos são o triângulo aritmético e combinações em análise combinatória. As atividades que se embasam no texto original e histórico envolvem o estudo, a tradução e a leitura do *Tratado sobre o Triângulo Aritmético* de Blaise Pascal (1623-1662) extraindo informações sobre as técnicas antigas utilizadas por Blaise Pascal para realizar combinações e propriedades combinatórias no Triângulo de Pascal.

A História da Matemática nesta produção, se situa, como uma metodologia de ensino em que materiais históricos, neste caso, a obra antiga, recebe um tratamento didático para ser apresentado para o aluno com exploração da Matemática desenvolvida na época, o Tratado, serve no entanto, como um instrumento a ser utilizado em sala de aula.

A perspectiva de uso de obras históricas no ensino de Matemática se caracteriza como produções inovadoras para o ensino de Matemática em que estratégias e maneiras diversificadas podem ser exploradas para o trabalho com conceitos matemáticos. A reconstrução do Triângulo de Pascal a partir da obra escrita pelo próprio Blaise Pascal permite a ressignificação de conceitos sobre análise combinatória e a fuga do ensino dito tradicional, se trata de um importante auxílio para a formação de professores visando estabelecer um ferramental sobre o uso desta obra histórica, assim como de outras obras construídas ao longo do tempo por outros matemáticos, profissionais e estudiosos.

### **Criação didática de Pereira (2014)**

Pereira (2014) reconstrói por meio de uma contextualização histórica da obra histórica investigada *Cartas a uma princesa de Alemanha sobre diversos temas de física e filosofia* escrita no século XVIII por Euler (1707-1783) para a princesa alemã Anhalt-Dessau (1745-1808). A autora inova em sua produção didática, pois, utiliza correspondências científicas antigas no processo de ensino de Matemática. As correspondências entre Euler e a princesa alemã, envolviam teoria musical filosofia, mecânica, óptica, astronomia, teologia e ética e de algumas passagens e informações presentes na obra antiga são explorados conteúdos de proporcionalidade e Geometria Plana que são trazidos à tona por meio de contextualizações acerca das informações presentes nas cartas.

O tratamento didático pode envolver conexões interdisciplinares com outras disciplinas e áreas do conhecimento permitindo a ressignificação de conhecimentos matemáticos presentes nas correspondências. O uso de correspondências no século XVIII

como recurso para ensino de Matemática mediado pela História é original e pode fomentar ricas adoções de estratégias didáticas acerca de informações extraídas do material.

A criação didática extrai elementos de matemática que emergem das cartas nos ensinamentos dados à princesa, assim, alguns conteúdos identificados na tradução e manuseio da obra a cerca de conceitos matemáticos são dentre eles, equivalência entre medidas de comprimento, sistema métrico decimal, peso, volume e área, unidade de medidas não usuais, conversão de medidas, medida de tempo, cálculo de distância, relação entre tempo e distância, grandezas direta e indiretamente proporcionais, dobro e triplo de números naturais, frações ( $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{4}$  e  $\frac{1}{8}$ ), diâmetro de círculos, perpendicularidade.

A característica interdisciplinar do material reforça a conexão com a História, Geografia, Ética, Física, Literatura, Música, dentre outros. A criação didática de Pereira (2014) pode ser aplicada em turmas de formação e professores, pois evidencia o como contextualizar obras e informações históricas no ensino de Matemática e serve de material de fonte de estudo e pesquisa sobre a obra e o uso da História como mediadora do ensino de Matemática. É possível de os conteúdos emergidos da obra e as informações históricas presentes poderem ser aplicadas por meio adaptações e tratamento didático em turmas de Ensino Fundamental e Ensino Médio.

#### **Criação didática de Oliveira (2014)**

A criação didática tem seu aspecto inovador e original ao estabelecer uma relação entre o uso de tecnologia, a História da Matemática e a investigação matemática por meio de atividades com construções geométricas da obra “Geometria do Compasso” (1797), de Lorenzo Mascheroni (1750 - 1800). A criação de Oliveira (2014) torna evidente a possibilidade de apresentar problemas e/ou episódios da História da Matemática presentes em obras antigas que podem ser estudados e solucionados com o auxílio de tecnologias da informação e comunicação. A criação didática consiste em um caderno de atividades que apresenta pressupostos sobre o uso de tecnologias no ensino de Matemática e sobre o uso do Geogebra divididos em blocos que orientam sobre o uso inicial do *software* com o ensino de representação de pontos e retas e sobre o aprofundamento acerca da divisão de uma circunferência, do arco e de círculos, divisão e multiplicação de segmentos de retas da forma como é exposto e apresentado na obra de Mascheroni.

O uso de obras históricas aliado às representações de figuras geométricas com uso de *softwares* torna as estratégias utilizadas pelos professores e pesquisadores mais curiosas, ousadas e desafiadoras aos estudantes, uma vez que associam o estudo de conteúdos

matemáticos e as tecnologias em torno do objetivo de ensino e de aprendizagem. O uso de tecnologias em torno de uma obra histórica é uma maneira de abordar informações históricas e posicionar os alunos como investigadores do processo de construção da Matemática e comprovar juntamente com os professores a veracidade das informações matemáticas presentes em seu contexto histórico.

### **Criação didática de Beo (2015)**

A criação didática de Beo (2015) a pesquisa foi desenvolvida a partir do *Trattado del Ratio* de Latino Orsini (1517-1586) um artesão inventor, essa obra apresenta informações sobre a construção e uso do *Radio Latino* que é um instrumento de medida de distâncias, às vezes inacessíveis. A criação didática se alia ao histórico do Renascimento e do Humanismo como divulgação de uma Ciência mais humanizada que reivindicava o conhecimento como processo racional, humano, social e cultural, ou seja, a autora nos faz refletir sobre a compreensão do conhecimento como construção da atividade humana.

São propostas duas atividades, a primeira simula com uso do Geogebra a projeção de construção do instrumento e a segunda se apresenta sobre a construção propriamente dita do instrumento. Os conteúdos matemáticos envolvidos nas atividades são mediatriz, perpendicularidade, raio da circunferência, noções sobre triângulos e semelhanças, incomensurabilidade, números irracionais, perpendicularismo, paralelismo, bissetriz, mediatriz, teorema de Pitágoras.

A criação didática privilegia o contexto em que os conceitos matemáticos foram desenvolvidos a fim de compreender o movimento do pensamento em um contexto histórico por meio de uma abordagem metodológica que prioriza a simulação no Geogebra da projeção da construção do *Radio Latino*. O tratado sobre o instrumento faz referência a Elementos de Euclides (300 a. C) e é estruturado em três partes que são a fabricação, utilização e usos na astronomia, a obra por si só já relaciona teoria e prática apresentando exemplos de situações reais da época.

Apresenta duas atividades: a primeira integrada a partir de trechos presentes na obra para a simulação da construção do *Radio Latino*, em que conhecimentos se apresentam diferentemente dos livros didáticos, o que induz a uma prática de busca e pesquisa sobre o conhecimento da época, apresenta os conteúdos mediatriz, perpendicularidade e raio da circunferência. Na segunda atividade outros conceitos matemáticos se fazem presentes, porém mais aprofundados ainda sobre a construção do instrumento. Esta atividade também incorpora partes do texto da obra original e apresenta como conteúdos matemáticos triângulos,

incomensurabilidade, números irracionais, raio da circunferência, perpendicularismo, paralelismo, bissetriz, mediatriz, Teorema de Pitágoras.

Ressaltamos que Beo (2015) oferece um tratamento didático as suas atividades, uma vez que apresenta a tradução melhorada nas atividades e notas de rodapé com significados de termos utilizados na época comparados com os que conhecemos hoje. Trata-se de uma criação didática inovadora e ousada no sentido de estabelecer a reconstrução de um instrumento antigo a partir de uma obra construída historicamente que apresenta conhecimentos matemáticos da época.

### **Criação didática de Moraes (2017)**

A criação didática de Moraes (2017) promove uma criação inventiva e original, permite conexões interdisciplinares se constituindo em uma proposta de atividades com base em informações históricas sobre o *setor trigonal*, o qual é um instrumento histórico apresentado em *The Trigonall Sector* (1650) de John Chatfeilde (?) que mostra o uso e a metodologia de funcionamento do *setor trigonal*, um instrumento para o trabalho de medições que envolvem relações geométricas e trigonométricas. Da produção pode partir o interesse em se estabelecer uma investigação sobre o movimento do pensamento de estudantes do Ensino Médio na formação de conceitos inerentes ao uso do instrumento, por meio da simulação, construção, uso e manuseio.

A criação didática apresenta um movimento do pensamento na formação de conceitos matemáticos e estudos sobre as potencialidades do Tratado *The Trigonall Sector* para o ensino de Matemática. A autora defende a História da Matemática como provedora de recurso para o ensino de Matemática por isso a adoção de um instrumento antigo para o trabalho em sala de aula. Desenvolve uma atividade que permite um diálogo entre os conhecimentos matemáticos de uma época e os conhecimentos atuais dispostos nos livros didáticos. Elenca uma série de potencialidades que o instrumento na construção e no seu uso podem assumir, destacando a representação de um triângulo retângulo no instrumento que permite reconhecer a tangente e a secante de um ângulo que são trabalhados na sala de aula por meio das razões trigonométricas do seno e do cosseno, que não ocorre no instrumento que realiza uma mudança na ordem dos conceitos.

Moraes (2017) oferece um conjunto de atividades que situa o conhecimento da época, século XVII, e se baseia na leitura do tratado pelos alunos, na construção, no manuseio e no uso do instrumento fazendo com que os alunos percebessem a necessidade humana de construção do instrumento no século XVII. Nas atividades existe um tratamento didático e uma intencionalidade nas representações e a obra apresenta instruções para a construção e uso

do instrumento, nestas instruções a autora revela trechos da obra original em paralelo com proposições matemáticas atuais.

Das contribuições que emergiram da criação didática sobre o instrumento podemos destacar alguns conteúdos matemáticos que podem ser estudados no Ensino Fundamental e Ensino Médio: ângulos, congruências, propriedades de triângulos, tipos de triângulos quanto ao ângulo, senos, cossenos, secantes, cordas, relações de proporção, ciclo trigonométrico, além de explicitar sobre o uso de instrumentos históricos como uma forma de abordar e ter a História como mediadora didática e facilitadora de compreensões sobre conceitos matemáticos.

### **Criação didática de Batista (2018)**

A criação didática de Batista (2018) se baseou na Balestilha tratada na obra *Chronographia Reportorio dos Tempos...* publicada em 1603 por Manoel de Figueiredo (1568-1630) como forma de abordagem sobre a História da Matemática. Propõe uma investigação acerca da articulação de conhecimentos matemáticos envolvidos na construção e manuseio do instrumento, Balestilha. A balestilha é um instrumento de agrimensura utilizado para auxiliar a medição de locais de difícil acesso. A criação reforça que o instrumento é potencialmente didático para a compreensão do percurso tomado pelo desenvolvimento da Matemática até mesmo pela padronização das unidades de medidas.

São desenvolvidas duas atividades práticas e cinco atividades. As práticas fazem alusão a fabricação e uso do instrumento e as atividades que apresentam trechos da obra histórica estudada lançam problemas reais para serem respondidos através do estudo das partes do instrumento e sobre usos e suas possibilidades de trabalho na sala de aula. As atividades englobam os conteúdos matemáticos sobre mediana, triângulos, figuras geométricas, mediana de segmentos geométricos.

Das atividades que foram criadas com uso de obras históricas percebemos outras intenções de desenvolvimento de criações didáticas que são os usos de instrumentos antigos de medição tratados em obras escritas de inventores e artesãos dos séculos XVI e XVII. É possível a integração do conhecimento matemático que emerge do instrumento com outras áreas do conhecimento, assim como, conhecimentos que estão presentes nos textos e permitem a contextualização para promoção e da melhoria no processo de ensino e aprendizagem.

Algumas criações didáticas pressupõem abordagens sobre práticas socioculturais constituídas no decorrer da História e também possibilitam potenciais e contributos para

outras práticas de sala de aula, seja no uso tal qual está disposto, ou seja, na adaptação e recriação de outros materiais.

**Quadro 10-** Produções didáticas com abordagens sobre desenvolvimento de práticas socioculturais historicamente constituídas

<b>Autor (ano) Pós- Graduação</b>	<b>Informação Histórica</b>	<b>Criação didática</b>	<b>Conteúdos matemáticos principais</b>
Costa (2004) Mestrado Profissional	Estudos sobre a perspectiva no Quattrocento, no Renascimento, em que cidades italianas desenvolveram uma técnica de pintura que melhor representava o espaço tridimensional no espaço bidimensional	Sequência didática	Perspectiva, geometria projetiva e espacial. Escalas, projeções, geometria espacial
Meneguzzi (2009) Mestrado Acadêmico	Prática de desenhos em perspectiva nos perspectógrafos de Dürer	Construção e utilização de Perspectógrafo didático baseado em Dürer	Perspectiva e desenho geométrico
Bortoli (2012) Mestrado Profissional	História do astrolábio e uso do astrolábio para medição de distâncias em atividades da época	Construção de um astrolábio e atividades aplicadas à construção civil	Trigonometria no triângulo: razões trigonométricas, seno, cosseno e tangente
Gil (2013) Doutorado	Patrimônio arquitetônico de Belém – Pará construído por Antonio José Landi	Unidade de desenvolvimento e atividades problematizadoras	Noções de geometria plana
Cruz (2016) Mestrado Acadêmico	Imposto “quinto” de Portugal sobre o ouro produzido em Minas Gerais, no Brasil, na época do Brasil Colônia em 1720	Conjunto de atividades	Frações
Gomes Júnior (2018) Mestrado Profissional	Práticas desenvolvidas no sistema hidráulico de Alhambra	Sugestões para o uso de situações históricas nas aulas de matemática: a Alhambra e seu sistema hidráulico	Grandezas e medidas
Moraes (2018) Mestrado Profissional	Práticas, técnicas e instrumentos de medição do tempo na história da humanidade	Uma atividade orientadora de ensino a partir do movimento lógico-histórico de medição do tempo	Medição do tempo
Almeida (2018) Mestrado Profissional	Construção arquitetônica da cúpula da Catedral Santa Maria Del Fiori	Desafios na construção da Cúpula da Catedral de Florença	Noções de figuras geométricas, número áureo, sequência de Fibonacci e

			curva catenária
--	--	--	--------------------

Fonte: Elaborado a partir do recorte final de pesquisa.

### **Criação didática de Costa (2004)**

A criação didática teve como objetivo estabelecer uma visão sobre a representação do espaço tridimensional no plano bidimensional através de técnicas de pinturas de artistas renascentistas da Itália. A técnica estudada e exposta na criação remonta o uso da perspectiva na técnica de pintura do *Quattrocento* no século XV. A criação didática de Costa (2004) consiste em uma sequência de atividades inspiradas em pintores e arquitetos da época renascentista com um olhar para a representação em perspectiva e da geometria objetiva. São explorados as pinturas e obras dos artistas e arquitetos Leon Battista Alberti (1404-1472) e Filippo Brunelleschi (1377-1446).

A sequência de atividades se baseou em cinco blocos: histórico-expositivo (com a exposição oral sobre o conteúdo e exposição do contexto histórico do Renascimento e de técnicas artísticas de representação em perspectiva na época), exploratório-vivencial (onde são reconhecidas as obras de artistas renascentistas que utilizaram a perspectiva como plano de fundo para representação do espaço, e neste momento ocorre o engajamento e envolvimento com o meio social e com o outro), ótico-científico (com o reconhecimento de elementos da Geometria e técnicas utilizadas e apropriação conceitual), técnico-representativo (que envolve processos cognitivos dos estudantes) e plástico-espacial (com a representação das imagens pelos alunos em desenhos e maquetes). Esta criação permite adaptação para outras realidades de sala de aula e também exploração de outros artistas e técnicas de representações de perspectivas.

A ousadia no formato de reordenar a técnica de pinturas idealizada e utilizada por artistas do Renascimento na representação do espaço tridimensional no plano bidimensional no estudo de perspectivas se constitui em uma característica criativa assim como a conexão interdisciplinar com a Arte, a História e a Literatura.

### **Criação didática de Meneguzzi (2009)**

A criação didática de Meneguzzi (2009) realiza um estudo sobre os perspectógrafos de Albrecht Dürer (1471-1528), que durante o Renascimento alemão, desenvolveu máquinas para desenhar em perspectiva. A criação didática inova e inventa ao trazer para discussão os perspectógrafos de Dürer como ferramenta do olhar e construir imagens em perspectiva com possibilidades de aplicação em sala de aula. Discute a História do Renascimento e técnicas de construção de desenhos de maneira interdisciplinar, associando à construção de um modo de

olhar e de representar e, por outro lado, as possibilidades de ensino envolvendo a história e a geometria com ênfase na visualização matemática em desenhos em perspectivas.

A história das perspectivas é exposta na criação didática e é explorado o instrumento, perspectógrafo de Dürer e construído e utilizado em sala de aula pelo professor e pelos alunos. Assim, a produção criada é criativa por sair do contexto tradicional e explorar técnicas de representação em perspectiva em sala de aula com a construção e uso de um instrumento antigo utilizado em práticas socioculturais antigas, permitindo adaptações e emprego em diferentes atividades sobre a história da perspectiva.

Os conceitos de Geometria Plana e Espacial são trazidos juntamente com a história da perspectiva e conhecimentos matemáticos históricos sobre representações em perspectivas. Meneguzzi (2009). A criação didática ensina a professores a como construir um perspectógrafo e como utilizá-lo rememorando as técnicas da época recriadas através de problemas e questões artísticas da época e comparando com técnicas atuais de desenhos em perspectivas.

#### **Criação didática de Bortoli (2012)**

Nesta criação didática o conteúdo de trigonometria é empregado na construção civil, porém a História se torna presente com a construção de um astrolábio como exploração de técnicas antigas de construção. Os alunos são envolvidos em atividades práticas sobre a História da Trigonometria construção e uso do Astrolábio no estudo de triângulos retângulos. A criação didática tem um aspecto criativo por construir objetos antigos, utilizá-los e empregá-los em outras áreas do conhecimento, como a área explorada Construção Civil.

Existem conexões interdisciplinares e possibilidade de estabelecimento de estudos em tendo a construção civil como prática cultural desenvolvida historicamente com evolução de técnicas de construção enfatizando na sala de aula os conteúdos de trigonometria, desnível, medições e construções de tesouras, estudo do seno, cosseno, tangente e presença.

#### **Criação didática de Gil (2013)**

A criação didática de Gil (2013) apresenta uma contextualização histórica sobre Antônio José Landi (1713-1791) importante arquiteto italiano que teve uma marcante atuação na Amazônia, principalmente, na construção de obras que hoje são consideradas patrimônio histórico arquitetônico de Belém, museus e igrejas. A criação didática de Gil (2013) se distribui em atividades desenvolvidas em um curso de extensão “Investigando e problematizando a arquitetura de Antônio José Landi em busca de abordagens didáticas para o ensino de Geometria” de onde são elencadas atividades em cada uma das quatro unidades do curso. As atividades envolveram acesso às plantas das obras e a visita dos patrimônios

arquitetônicos e procedimentos práticos de medidas para resolução das atividades propostas. Os conteúdos envolvidos foram noções de geometria tais como retas, figuras geométricas, perímetro e áreas, medições, construção de polígonos, reconhecimento de arcos, razão e proporcionalidade, número de ouro. A possibilidade de integração interdisciplinar é valiosa uma vez que a criação remete a conteúdos que são estudados em outras disciplinas.

### **Criação didática de Cruz (2016)**

A criação didática de Cruz, intitulada de *proposta didática metodológica*, está diluída no Capítulo 5 de sua dissertação, tem uma concepção de História da Matemática como um recurso metodológico sugerindo a existência de uma interface entre a História e a aula de Matemática e que possibilita a criação de estratégias, perspectivas e abordagens sobre conteúdos matemáticos presentes na historiografia atual apresentando uma perspectiva sócio histórica dos saberes matemáticos, mas não tem o interesse em saber do conhecimento naquela época como ele era divulgado e disseminado, utiliza então, a ideia do imposto o “quinto” utilizado no século XVIII mais enfaticamente sobre o ouro coletado e fundido nas casas de fundição em Minas Gerais, este imposto era cobrado pelo governo português.

Cruz (2016) parte da História Geral (de onde estuda a História das Grandes Navegações e comercialização entre Oriente e Ocidente) se dirige ao descobrimento do Brasil, como estreitamento da comercialização e navegação para as Índias, colonização do Brasil em 1500, exploração de terras e demarcação e territórios, comercialização de produtos brasileiros e descoberta de jazidas de metais, dentre elas o ouro do qual assim como outros produtos produzidos e encontrados nas terras brasileiras era cobrado o imposto Quinto.

Existem na criação didática associação às práticas sociais, por isso enquadramos esta criação em abordagem sobre prática socioculturais historicamente constituídas onde o interesse era a prática realizada e não como o conhecimento matemático que era promovido na época. A associação do imposto quinto, sobre o ensino do conteúdo de frações, poderia acontecer com a tessitura de outros termos também, como terço ou o par de meias, a ideia e proeza criativa da autora cria um repertório de possibilidades de se utilizar termos, noções e conceitos presentes na História e na narrativa de fatos e acontecimentos conduzindo e adaptando a informação da História à História da Matemática ou do conhecimento que pode se associar à Matemática.

Há uma via de mão dupla na criação didática de Cruz (2016), pois estabelece como primeira mão sugestões e orientações de como abordar o conteúdo matemático com viés histórico para aula de Matemática, enaltecendo a importância de um recorte histórico sobre a História maior revelando a dificuldade de estabelecer um resgate de toda a História de um

conteúdo e como segunda mão as atividades de associação que retiram de textos introdutórios aprofundamentos possíveis como pesquisas e escritas subjetivas além de escrita matemática.

Essa mobilização ocorre por meio de dois textos iniciais voltados para os professores como forma de iniciar uma contextualização sobre a História do Brasil e o processo de colonização até a instauração de impostos, em especial o quinto. E nas atividades, direcionadas para os alunos são provocados refletirem sobre a importância positiva e negativa de cobrança de impostos, a partir do quinto, imposto antigo e fazendo relações com a necessidade de impostos atuais tais como IPVA, ICMS, IPTU.

As atividades que se voltam especificamente para o conteúdo de frações, também envolvem a representação parte – todo, representação decimal, fracionária, notação decimal, grandezas fracionárias e porcentagem, podendo ainda fortalecer a introdução de conteúdos sobre Matemática financeira. Observamos a exclusividade da criação didática em aplicação em turma de 6º ano, mas também poderiam ser utilizadas com adaptações em turmas de 3º, 4º e 5º anos.

#### **Criação didática de Gomes Júnior (2018)**

A criação didática se pauta no contexto histórico da Matemática e da Engenharia empregada pelos árabes para abastecer de água a cidade de Alhambra no século XV. A criação didática se torna interdisciplinar, ousada e desafiadora para a prática e sala de aula. Apresenta o contexto histórico sobre a Engenharia da época elucidando as técnicas matemáticas utilizadas na época.

A exploração da cultura árabe antiga também é fonte de foco de estudo pelos alunos e professores assim como a estruturação do sistema hidráulico da região. A criação se apoia no uso da Atividade Orientadora de Ensino e elabora quatro atividades que envolvem o estudo de grandezas e medidas.

#### **Criação didática de Moraes (2018)**

Moraes (2018) não parte de uma obra histórica, porém visita documentos oficiais que orientam sobre a medição do tempo como conteúdo escolar e também a constituição e um entendimento sobre instrumentos para medição do tempo em um percurso histórico da antiguidade aos tempos modernos. A dissertação focaliza a criação de uma interface entre história e o ensino e aprendizagem de Matemática fundamentando em conceitos construídos historicamente. Investiga a formação do pensamento de estudantes do Ensino Fundamental sobre medição do tempo, utilizando uma atividade orientadora de ensino se baseando na perspectiva histórico-cultural e no movimento lógico histórico, explorando situações histórico-sociais e construção de instrumentos para medição do tempo, tais como a clepsidra,

e sua utilização em situações reais em sala de aula. A atividade utilizada na pesquisa se constitui em seu produto, já que se trata de um mestrado profissional.

Os instrumentos utilizados em Moraes (2018) são clepsidra, relógio de sol, ampulheta e relógio mecânico, como forma de uma compreensão sobre o percurso histórico de instrumentos de medição do tempo e a incorporação dessa ideia no ensino de Matemática como forma de se compreender a formação do pensamento de alunos. O produto originado foi um caderno didático com uma atividade orientadora de ensino composta de textos, problemas com situações históricas que contribuíssem para formação do pensamento matemático e histórico, um experimento com construção de escala de uma clepsidra, construção de uma ampulheta com material reciclável e utilização desses instrumentos em atividades experimentais. O relógio mecânico não foi reconstruído, porém uma sequência de imagens propicia um entendimento sobre a industrialização da época e a relação do homem com o tempo.

#### **Criação didática de Almeida (2018)**

Verificamos ações criativas quando é possível perceber que uma ideia surge a partir daquilo que se conhece sobre um conteúdo. Esse desmembramento em busca de um recorte possibilitou um mergulho em um contexto histórico não usual nas aulas de matemática, por isso a retratação de práticas socioculturais historicamente construídas abrindo o leque de possibilidade para ligações interdisciplinares. As atividades, no entanto, se tratam de atividades manipulativas com uso de informações históricas adaptadas, pois sofreram um recorte para ligação didática e também são atividades contextualizadas pois em seu corpo os alunos são levados a pensar sobre a atuação histórica da instituição dos impostos sobre produtos e conduzidos até os dias atuais.

Por fim, apresentamos a criação didática que possui mais de um tipo de abordagem.

**Quadro 11** – Produções didáticas com abordagem mista

<b>Autor (ano) Pós- Graduação</b>	<b>Informação Histórica</b>	<b>Criação didática</b>	<b>Conteúdos matemáticos principais</b>
Oliveira (2009) Doutorado	Abordagem sobre o sistema de numeração nas civilizações egípcia, maia, babilônica e romana, uso, estudo e reprodução de artefatos históricos extraídos de fontes históricas, uso de métodos antigos de resolução e representação. Operações aritméticas antigas	Conjunto de atividades de ensino	Sistema de numeração: números, operações, contagem, representação numérica, frações

Fonte: Elaborado a partir do recorte final de pesquisa.

### Criação didática de Oliveira (2009)

Oliveira (2009) propõe atividades que remetem à história do sistema de numeração de acordo com as civilizações egípcias, maia, babilônia e romana, ao passo que estuda, entende e reconstrói artefatos matemáticos históricos tais como o papiro de Rhind, tabletes de barro com escrita cuneiforme. Os artefatos históricos também são entendidos como elementos resultantes de práticas socioculturais que também podem evidenciar modos de viver de outras civilizações. As atividades remetem mais a interpretação dos momentos do que a elementos matemáticos e conteúdos matemáticos. Dentre os conteúdos trabalhados estão sistema de numeração, números, operações, esquemas de contagem, representações numéricas de quantidades e frações. Os artefatos envolvidos são o papiro de Rhind, cabeça de clave do Faraó Nemer, olho de Hórus, tabletes mesopotâmico, Códice Dresden, calendário maia, ábacos.

**Quadro 12** - Produções didáticas sem atividades - materiais de ensino

<b>Autor (ano) Pós-Graduação</b>	<b>Informação Histórica</b>	<b>Criação didática - Material de ensino</b>	<b>Conteúdos matemáticos principais</b>
Gerônimo (2011) Mestrado Profissional	História da Matemática no antigo Egito	Regras e uso de um jogo em RPG	Diversos conteúdos
Machado (2011) Mestrado Profissional	Contexto histórico sobre a Matemática	Vídeos didáticos	Diversos conteúdos
Mainardi (2013) Mestrado Profissional	História de aspectos da geometria	Objeto de aprendizagem	Geometria dos mosaicos
Scherr dos Santos (2014) Mestrado Profissional	História da Geometria	História em quadrinhos	Geometria
Braz (2014) Mestrado Profissional	História do Teorema de Tales	Script de peça teatral	Teorema de Tales
Gomes (2017) Mestrado Profissional	História do surgimento da Geometria não euclidiana	Vídeos e atividades	Geometria não euclidiana
Fragoso da Silva (2017) Mestrado Profissional	História de equações de segundo grau	História em quadrinhos	Equações de segundo grau
Santos Silva (2018) Mestrado Profissional	História da Geometria	Peça teatral Caderno dirigido	Geometria

Fonte: Elaborado a partir do recorte final de pesquisa

### Material de ensino de Gerônimo (2011)

Gerônimo (2011) elabora de maneira criativa um jogo no formato RPG (*Role Playing Game*) em que insere informações presentes no Papiro de Rhind no ensino da noção

de incógnita. É um trabalho que pode ser desenvolvido no Ensino Fundamental a partir do 8º ano até o primeiro ano do Ensino Médio. São apresentados problemas a partir do método da falsa posição.

É um trabalho original, pois é um primeiro neste aspecto de associar o jogo do tipo RPG ao ensino de Matemática mediado pela História.

#### **Material de ensino de Machado (2011)**

Machado (2011) constrói a partir de uma dissertação de mestrado profissional vídeos didáticos que podem contribuir para o ensino de conceitos matemáticos na opção de conectar aspectos sociais, científicos e conceituais em paralelo a exposição em vídeos didáticos de informações históricas sobre o desenvolvimento da Matemática.

Trata-se de um material de ensino original que pode proporcionar novos estudos e fundamentações na prática docente através do uso de vídeos didáticos sobre História da Matemática. Os vídeos expõem pressupostos sobre o uso da investigação histórica no ensino de Matemática de forma que outros professores possam se apropriar desta metodologia utilizar e criar novos vídeos e apontamentos didáticos.

#### **Material de ensino de Mainardi (2013)**

O material de ensino de Mainard (2013) se sustenta com a tecnologia e cria um objeto de aprendizagem para apoio pedagógico a professores em sala de aula, em que a História da Matemática é apresentada como uma proposta metodológica que desencadeia problematizações acerca do tema Geometria dos Mosaicos. O objeto de aprendizagem pode auxiliar no processo de ressignificação do ensino de Geometria mediado pela História e pelo uso de tecnologias, tornando a Matemática mais atraente para os alunos e permitindo a ressignificação de informações sobre o desenvolvimento histórico da Matemática.

#### **Material de ensino de Scheer dos Santos (2014)**

A criação didática de Scheer dos Santos (2014) parte de uma viagem de alunos e professores ao passado, em uma visita à Biblioteca de Alexandria e um encontro com Euclides e Tales de Mileto, remontando à história e localização geográfica dessa biblioteca. Há uma conversa, na trama, com o próprio Euclides, que explica sobre áreas de figuras planas e volume de sólidos geométricos. No passeio, os alunos vão percebendo a constituição dos conhecimentos que possuem na escola com a produção histórica do conhecimento matemático, revisitando salas e problemas históricos.

Ressaltamos que nesta criação didática ocorre o envolvimento de estudos vigotskyanos de zona de desenvolvimento proximal, conhecimento espontâneo e científico, e se integram com uma preocupação percebida pela prática do autor, que revela que muitos

professores não chegam a trabalhar, mediante o uso de livros didáticos, com o ensino de conteúdos de Geometria.

#### **Material de ensino de Braz (2014)**

Este material de ensino se constitui de um *script* de peça teatral, com ambientações e personagens representados através de uma abordagem histórica situada na biografia de Tales de Mileto, com situações que levaram ao estudo e à discussão em torno da medição da altura da pirâmide de Quéops no Egito, relacionando ao conteúdo do Teorema de Tales. O uso de peças teatrais e da História da Matemática soa nesta produção como um trabalho original e inovador, proporcionando a capacidade de que outros professores utilizem o mesmo *script* ou criem outros materiais relacionados a outros conteúdos matemáticos e contexto históricos.

Braz (2014) sugere indicações sobre as possibilidades de uso do teatro no ensino da Matemática, baseado em informações e episódios históricos, ampliando um leque de possibilidades de abordagens sobre o ensino e a pesquisa.

#### **Material de ensino de Gomes (2017)**

Gomes (2017) cria vídeos didáticos para uso na formação do professor e na sala de aula, unindo o uso dos vídeos e o ensino de geometria não euclidiana, por meio do contexto da História da Matemática. Além dos vídeos, também ocorre quatro sequências de atividades que caminham juntamente à exposição dos vídeos didáticos, como elementos complementares para o ensino de retas, triângulos e quadriláteros na Geometria não euclidiana.

#### **Material de ensino de Fragoso da Silva (2017)**

O material de ensino de Fragoso da Silva (2017) propõe uma história em quadrinhos que, em sua trama, envolve alunos curiosos em saber mais sobre a resolução de equações de 2º grau. Por meio desse recurso, os personagens fazem uma viagem pela Babilônia, Grécia, Arábia, Índia, Europa e até pelo Brasil, percebendo e entendendo os diversos modos de se resolver equações de 2º grau. A sua criação didática contempla, na utilização de história em quadrinhos, o desenvolvimento de um material instrucional que pode ser uma forma de promover aquisição significativa para a aprendizagem de Matemática.

À medida em que segue o passeio dos personagens da história em quadrinhos, abordagens sobre personagens reais da História da Matemática, mais especificamente sobre conceitos da Geometria plana e espacial, vão sugerindo problemas e desafios para que os alunos possam resolver em sala de aula.

**Material de ensino de Santos Silva (2018)**

O material “Possibilidades didáticas – o caderno dirigido a partir da obra de Malba Tahan: cenas para a sala de aula” é criativo por permitir o uso de peça teatral e por também possuir elementos da História da Educação Matemática no contexto das falas dos personagens, visto que o Caderno de estudo dirigido original de Malba Tahan data de 1958. No material, também é explorado o termo Geometrismo, destacado na obra de Tahan.

O trabalho com a História da Matemática e exploração da obra posicionam os estudantes na situação de protagonistas para a construção de seu próprio conhecimento. Não há, contudo, uma exploração minuciosa sobre conteúdos de matemática; porém, a criatividade na adoção, estruturação e apresentação de uma peça teatral possibilita aos alunos o ingresso em outras épocas e cenários de atuação da Matemática.

### **Considerações finais**

A influência de conhecimentos das áreas da Pedagogia, Antropologia, Psicologia, dentre outras, fez crescer um movimento de interesses sobre o desenvolvimento de pesquisas na e em História da Matemática, preocupados com o ensino e a aprendizagem. Mais do que isso, fez aumentar os instrumentos possíveis de se construir estudos novos a partir dos pressupostos teóricos e históricos sobre o desenvolvimento e o uso da Matemática.

As pesquisas em História da Matemática voltadas para o ensino se revelam em maior intensidade por meio das produções de professores e pesquisadores, principalmente pela inserção de materiais didáticos, colheita e apresentação de seus efeitos nos relatórios de pesquisas de teses e dissertações, se fazendo presentes na elaboração, estruturação e experimentação de produções didáticas direcionadas para alunos e professores da Educação Básica, Ensino Superior e Formação de Professores. Esses profissionais realizam uma readaptação das informações, imprimindo um olhar diferenciado e atraente, acrescentando outros elementos, dentre eles técnicas, teorias e metodologias para o trabalho em sala de aula.

Consideramos que o movimento crescente de pesquisas na área de História para o ensino de Matemática, e suas alianças teóricas, metodológicas e epistemológicas com outros estudos e teorias, pode desencadear uma variedade de abordagens sobre a História em pesquisas, conseqüentemente na própria sala de aula, no ensino da Matemática, e também fazendo emergir novas formas de trabalhar conceitos e temas, proporcionando novas respostas para perguntas antigas, novas perguntas e novas formas de se responder.

O quantitativo de produções tende a ser crescente, embora considerando um processo ainda tímido, percebemos que essas pesquisas podem e são capazes de modificar a prática de outros professores, assim como a própria reflexão sobre a sua prática. Salientamos que professores que não possuem ligações com programas de pesquisas teriam dificuldades em ler teses e dissertações e demais produções acadêmicas. Assim, o acesso às produções e suas idealizações tornariam mais eficaz o reconhecimento de abordagens sobre a História na sala de aula, influenciando a arquitetura de empreendimentos pedagógicos relacionados ao ensino de Matemática.

A evolução da produção acadêmica, principalmente com os mestrados profissionais, evidenciou um repertório de informações e materiais disponíveis para o trabalho, além de fornecer ideias a outros professores. Consideramos que, para muitos profissionais, se torna difícil a leitura e compreensão da tese e da dissertação em seu formato integral. Dessa forma, as produções didáticas, uma vez oferecidas à comunidade profissional, podem causar outro efeito e apreciação positiva sobre a inserção da História no ensino, possibilitando a

estruturação de novas ideias, não necessariamente se utilizando de conceitos e teorias utilizados nas próprias produções.

É infrequente que professores de Matemática tenham acesso a esse tipo de material, o que nos habilita em algum momento ao oferecimento de estudos e formações, assim como divulgações de trabalhos nessa área para um maior reconhecimento sobre o uso da História, o que pode ser possível em futuras pesquisas que pretendemos desenvolver, no sentido de facilitar o acesso a materiais que informam sobre a História da Matemática e como ela pode ser abordada e manifestada didaticamente em sala de aula, considerando sobretudo o uso e a exploração do CREPHIMat.

Assim como são necessários e emergentes os interesses em pesquisas em HEnM, ainda se fazem necessários estudos sobre as produções nesta área, revelando o comportamento quantitativo, assim como o comportamento sobre os tipos e as qualidades destas pesquisas no que diz respeito às associações entre as teorias e as metodologias utilizadas no emprego da História para o ensino. A compreensão sobre a produção acadêmica pode conduzir ao reconhecimento de ideias e formas de abordar a História da Matemática, assim como as atividades didáticas e a maneira pedagógica de se apresentar criativamente a História da disciplina, buscando envolver o aluno no processo de construção de seu conhecimento.

Na HEnM o desenvolvimento de produções didáticas em pesquisas, ou até mesmo a experiência prática em sala de aula, são criadas por pesquisadores, professores, da Educação Básica e do Ensino Superior, que proporcionam o uso de informações históricas sobre determinados temas e conteúdos matemáticos conduzidos à sala de aula por meio de adequações, reorientações e reorganizações, para a construção das produções didáticas e materiais. A readaptação das informações precisa de um olhar diferenciado e da presença de outros elementos, dentre eles técnicas, teorias e metodologias. Consolidamos a ideia de que o processo de elaboração de produções didáticas concretas, com o uso de atividades e materiais de ensino, são criações didáticas e carregam em sua elaboração aspectos criativos que colocam a História como elemento mediador e como um agente capaz de reorganizar cognitivamente o conhecimento, gerando aprendizagem a respeito de conceitos matemáticos.

Percebemos que nas produções analisadas é possível se construir uma história de um conteúdo matemático partindo de pontos cada vez mais específicos da própria História, tais como as motivações e os problemas ou soluções que levaram personalidades da Matemática e outros profissionais a se debruçar sobre estudos e contribuir com a resolução de situações que respondiam aos anseios de sociedades, civilizações, resolução de problemas científicos e naturais, exploração de fatos históricos ou mitológicos, reconhecendo o estabelecimento de

práticas sociais históricas e o uso de obras históricas da Matemática ou de outras áreas, assim com a compreensão sobre o uso do conhecimento matemático em técnicas de trabalhos antigos.

Dessa maneira, a tese elabora seis abordagens que produções didáticas tecem sobre a forma como enfocam e arranjam a História da Matemática, a saber:

- Abordagem sobre o desenvolvimento histórico de temas ou conteúdos matemáticos;
- Abordagem sobre métodos matemáticos históricos de solução de problemas ou soluções históricas;
- Abordagem sobre problemas matemáticos históricos;
- Abordagem sobre obras históricas;
- Abordagem sobre o desenvolvimento de práticas socioculturais historicamente constituídas e
- Abordagem mista.

Compreendemos que a referência sobre a história de um conteúdo ou conceito matemático não pode ser realizada e orientada para a sala de aula como a história completa do conteúdo, até porque essa reconstrução da história perpassa por outros conteúdos matemáticos e conceitos, que podem interferir ou influenciar na compreensão de um conceito mais específico. A exploração de algum fato, método, problema, prática social, dentro do processo de desenvolvimento histórico do conteúdo, é a melhor maneira de conduzir o trabalho de mediação e extração das informações históricas para o ensino de Matemática.

Muitos professores, ao se depararem com a História da Matemática, já sentem a necessidade de uma visualização mais ampla sobre esse conhecimento, desconsiderando que a História do desenvolvimento do conhecimento da Matemática é uma composição de fatos e acontecimentos, ou seja, se trata de um amontoado de informações que podem se cruzar ou não. Além disso, o uso do conhecimento matemático também é utilizado historicamente nas mais diferentes áreas e aplicações da Matemática, o que também pode ser explorado, e a História da Matemática em paralelo com a própria História.

O esforço cognitivo de extrair da História da Matemática, ou de seu uso, informações para o espaço pedagógico também se dá pela união de elementos e compreensão sobre seus funcionamentos, tais como: uso de tecnologias, gêneros literários, materiais concretos, ludicidade, uso de jogos, dentre outros. Além das produções didáticas, são criados materiais de ensino para uso em sala de aula e na formação e professores, tais como: vídeos didáticos história em quadrinhos, *scripts* de peças teatrais, jogos, ou seja, o repertório de possibilidades

criativas é totalmente ilimitado. A união de informações sobre História da Matemática e adequações para o âmbito escolar é possível em diversas vertentes.

Nesta tese, a identificação e descrição das produções didáticas e materiais revelam que possuem importantes contribuições para o ensino de Matemática. Logicamente, que a adoção de um exercício criativo requer uma ampla entrega por parte do professor, para que a produção didática seja elaborada com base em informações históricas que possam reorganizar o conhecimento dos alunos quanto ao desenvolvimento da Matemática. A adoção de estratégias, de extrações da História, de teorias de ensino e/ou de aprendizagem é parte importante para a criação de estruturas pedagógicas que contribuam para a prática de professores. Assim como a escolha por uma abordagem sobre o uso da História nas aulas também pode influenciar na forma que materiais de ensino e produções didáticas sejam produzidos, ressaltando mais uma vez que cabe inteiramente ao professor a elaboração de objetivos sobre as temáticas a serem abordadas em sala de aula, com o aprofundamento sobre leituras e estudos acerca do contexto histórico que se quer explorar.

Elencamos para o uso da História para o ensino de Matemática alguns pontos que podem ser significativos na elaboração de uma criação didática por parte do professor em uma ação criativa:

- A seleção e organização de concepções sobre o que vem a ser a História, a História da Matemática e seu uso sobre o ensino desta disciplina;
- Coleção de informações e materiais que impulsionem os estudos acerca do desenvolvimento histórico da Matemática ou quanto ao uso do conhecimento matemático;
- Ser ousado na criação;
- Composição de atitudes, valores e princípios sobre o ensino e aprendizagem em busca de uma fuga do ensino tradicional e com mais significado;
- Apresentar aos estudantes outros canais de busca de informações, procurando organizar a forma com que eles mesmos aprendem, daí a importância do uso da internet, *software*, gêneros textuais, materiais concretos, acesso a acervos de bibliotecas nacionais e internacionais em busca de obras antigas, etc.;
- Não ensinar somente pelo exemplo, mas criar a situação do ensino para a aprendizagem que permita aos alunos a exploração de contextos históricos em uma perspectiva não usual e familiar;
- Valorizar a importância sobre a compreensão de contextos históricos e situações em que o uso da Matemática se fez presente nas mais diversas áreas, dentre elas, Artes,

Geografia, Engenharia, Arquitetura, Informática, Química, Biologia, etc., trabalhando de maneira interdisciplinar;

- Desenvolver estratégias que coloquem os alunos em situação de desafios por se apropriarem de conhecimentos e informações antigas sem deixar de lado o conhecimento mais atualizado.

No entanto, em nossa principal pergunta de pesquisa “Quais aspectos criativos caracterizam a construção de produções didáticas derivadas de teses e dissertações em História para o Ensino de Matemática?”, respondemos afirmando que os principais aspectos são: poder de tomada de decisão, uso fértil da imaginação, o caráter inovador, a presença da interdisciplinaridade, as problematizações, a inventividade na adoção de estratégias de ensino, a não usualidade dos contextos históricos e de estratégias de ensino, a junção de tecnologias e gêneros textuais. Todos esses são aspectos criativos presentes nas produções didáticas e materiais de ensino que estudamos nesta pesquisa de tese.

Defendemos a tese de que os aspectos criativos presentes em produções didáticas desenvolvidas e materiais de ensino oriundos de pesquisas de teses e dissertações em HEnM se apresentam em meio a abordagens sobre o uso de informações históricas e na forma de recursos didáticos, podendo contribuir e influenciar a prática docente de outros professores de Matemática no uso da criatividade para a elaboração de novas criações didáticas em História da Matemática, e também para novas frentes de pesquisas.

As produções analisadas como perfis criativos promovem uma visão sobre o comportamento que trabalhos em História para o Ensino de Matemática adquirem no país. Ainda nesse aspecto, reforçamos que se trata de um campo em crescimento e que contempla cada vez mais adeptos e interessados. Com isso, novas abordagens e materiais de ensino podem emergir com o passar do tempo, assim como novas informações e materiais de onde se extrair essas informações históricas se tornam mais conhecidos.

Fazemos três considerações sobre nossas perspectivas futuras e projeções de novos trabalhos.

### **No ensino**

Consideramos que nossa prática de sala de aula terá efeitos promissores, tanto do reflexo da construção da pesquisa de tese como também pelo repertório teórico e epistemológico adotado e, fundamentalmente, pelo contato, acesso, leitura de inúmeras produções sobre HEnM. Possibilitamos que nossa prática de ensino seja mais investigativa, problematizadora, ousada, criativa, fuja do usual, instigue e promova autonomia para o aluno na construção de sua aprendizagem.

### **Na Pesquisa**

Consideramos que o reconhecimento de produções, tais como teses, dissertações, artigos de periódicos, trabalhos de eventos e livros, propicia estímulo e ânimo para continuar as pesquisas na área da HEnM na Educação Básica, no Ensino Superior e na Formação de Professores, com o viés de tomar as informações históricas por meio de estratégias de ensino, criando produções para ensinar conteúdos de Matemática. O repertório de materiais analisados sinalizou a amplitude de possibilidades sobre o uso da História no ensino da Matemática, estimulando a um estudo mais aprofundado sobre cada uma das abordagens e o estabelecimento de novas produções didáticas e materiais de ensino, que possam ser experimentados em novas pesquisas. Pretendemos continuar nossos estudos acerca do “Criar em História da Matemática”, tentando possibilitar que diversos professores se sintam capazes de produzir produções didáticas e materiais de ensino, mesmo sem fins de pesquisa.

### **Na Extensão**

Consideramos inteiramente importante para a região em que residimos evidenciar os resultados deste estudo de tese e tornar produções didáticas e materiais de ensino mais próximos dos professores de Matemática, na forma de cursos e aperfeiçoamentos sobre o uso da História da Matemática na sala de aula da Educação Básica. O CREPHIMat, as abordagens e os aspectos criativos levantados podem ser inseridos na construção de produções de pequenos cursos para os professores da região.

Consideramos que o presente trabalho traz à tona a utilidade de produções didáticas presentes em produções acadêmicas, sugerindo como aprofundamentos teóricos e práticos o emprego das produções em diferentes escolas, em busca de uma análise sobre o que o professor é capaz de fazer com as informações históricas e materiais que possui em mãos, daí mais uma vez a importância da criatividade que é inerente a cada um de nós.

Aprendemos, contudo, em um ritmo de verdadeira admiração que temos pelo uso didático da História da Matemática, desde nossa formação inicial, a valorizar as produções acadêmicas que são fontes essenciais de informações defensoras sobre o uso da História da Matemática, por exemplificar, tecer modelos, experimentar produções didáticas relevantes como criações didáticas em História da Matemática, possibilitando a mudança de nossa própria prática.

### Referências utilizadas e mencionadas

A GUERRA DO FOGO. Jean-Jacques Annaud. França: Lume Filme, 1981. **DVD** (100 min.).

ALENCAR, Eunice Soriano de; FLEITH, Denise de Sousa. **Criatividade: múltiplas perspectivas**. 3. ed. Brasília: Universidade de Brasília, 2003.

A LOJA MÁGICA DE BRINQUEDOS. Zack Helm. Estados Unidos, 2007. **DVD** (111 min.)

ÂNGELO, Cristiane Borges. **Cenário da produção acadêmica em história da matemática no ensino de matemática: uma análise reflexiva das teses e dissertações (1990 – 2010)**. 184 f. 2014. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014.

BARROS, Rafael José Alves do Rego. **Pesquisas sobre história e epistemologia da Matemática: contribuições para abordagem da matemática no Ensino Médio**. 239 f. 2016. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.

BARROS, Rafael José Alves do Rego; MENDES, Iran Abreu. Dissertações e teses em História e Epistemologia da Matemática: contribuições para a abordagem da Geometria Espacial no Ensino Médio. **Revista Principia**, João Pessoa, n. 37, 2017. p. 139-150.

BERGER, Peter; LUCKMANN, Thomas. **A construção social da realidade: tratado de sociologia do conhecimento**. Trad. Floriano de Souza Fernandes. 24. ed. Petrópolis: Vozes, 2004.

BIBLIOTECA DIGITAL BRASILEIRA DE TESES E DISSERTAÇÕES. Disponível em: <<http://bdtd.ibict.br>>. Acesso em: 19 nov. 2018.

BRACHO, Luís Andrés Castillo; MENDES, Iran Abreu. O CREPHIMAT como um ambiente virtual sobre as pesquisas em História da Matemática. **Revista de Matemática, Ensino e Cultura**, Belém (PA), v. 14, n. 32, 2019. p. 163-176.

BRASIL. **Portaria número 13 de 15 de fevereiro de 2006**. Institui a divulgação digital das teses e dissertações produzidas pelos programas de doutorado e mestrado reconhecidos. Brasília, 2006.

BRITO, Arlete de Jesus. **Geometrias não euclidianas: um estudo histórico pedagógico**. 189f. 1995. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.

BRITO, Arlete de Jesus; CARVALHO, Dione Luchesi de; MIGUEL, Antonio; MENDES, Iran Abreu. **História da Matemática em Atividades Didáticas**. São Paulo: Livraria da Física/ EDUFRRN, 2009.

BROLEZZI, Antonio Carlos. **A arte de contar: uma introdução ao estudo do valor didático da matemática**. 79f. 1991. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

BULIK, Linda. Ser criativo em um mundo padronizado: algumas reflexões. In: WORLD CONGRESS ON COMMUNICATION AND ART, 7. **Actas...**, Vila Real, Portugal: 2014. p. 149-153.

CARMO, Hermano; FERREIRA, Manuela Malheiro. **Metodologia da investigação**: guia para autoaprendizagem. Lisboa: Universidade Aberta, 1998.

CARROLL, Lewis. **Euclides e Seus Rivais Modernos**. Trad. Rafael Montoito. Bauru: UNESP, 2013.

CLAIRAUT, Alexis. **Elementos de Geometria**. Trad. J. Feliciano. São Paulo: Bibliópola: São Paulo, 1892.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/>>. Acesso em: 16 out. 2018.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/>>. Acesso em: 13 mar. 2019.

CSIKSZENTMIHALYI, Mihaly. **Creativity**: flow and the psychology of Discovery and invention. Nova York: Haper Collins, 1996.

CSIKSZENTMIHALYI, Mihaly. Implications of a systems perspective for the study of creativity. In: STERNBERG, Robert (Editor). **Handbook of creativity**. New York: Cambridge University Press, 1999. p. 313-335.

CSIKSZENTMIHALYI, Mihaly. **The systems model of creativity**: the collected Works of Mihaly Csikszentmihalyi. New York: Springer, 2014.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Uma história concisa da matemática no Brasil**. Petrópolis: Vozes, 2008.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Priorizar História e Filosofia da Matemática na Educação. **Tópicos especiais de educação**, Recife (PE), v. 18, n. 1-2, jun. – dez., 2012. p. 159-175.

DICIONÁRIO ON LINE DE PORTUGUÊS HOUAISS. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/houaiss/>>. Acesso em: 29 maio 2019.

DOCKWEILER, Clarence. **Children's attainment of Mathematical concepts**: a model under development. Texas A&M University, 1996.

EXTRAORDINÁRIO. Stephen Chbosky. Estados Unidos: Lions Gate, 2017. **DVD** (111 min.).

FARIAS, Carlos Aldemir; MENDES, Iran Abreu. As culturas são as marcas das sociedades humanas. In: MENDES, Iran Abreu; FARIAS, Carlos Aldemir. (Orgs.). **Práticas Socioculturais e Educação Matemática**. São Paulo: Livraria da Física, 2014. p. 15-48.

FIorentini, Dario. **Rumos da pesquisa brasileira em Educação Matemática**: o caso da produção científica em cursos de Pós-Graduação. 425f. 1994. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1994.

FOSSA, John Andrew. Recursos pedagógicos para o ensino da matemática a partir das obras de dois matemáticos da Antiguidade. In: MENDES, Iran Abreu; FOSSA, John Andrew; VALDÉS, Juan Nápoles. **A história como um agente de cognição Matemática**. Porto Alegre: Sulina, 2006. p.137-182.

FOSSA, John Andrew. Matemática, história e compreensão. **Revista Cocar**, Belém (PA), v. 8, n. 14, jul. – dez., 2008. p. 07-15.

GAMBOA, Silvio Sanchez. **Pesquisa em Educação**: métodos e epistemologias. 2. ed. Chapecó: Argos, 2012.

GONÇALVES-MAIA, Raquel. **Ciência, pós-ciência, metaciência**: tradição, inovação, renovação. São Paulo: Livraria da Física, 2011. (Coleção contextos da ciência).

GONÇALVES, Francisco Djnnathan da Silva. **História da Educação Matemática no Brasil**: contribuições das pesquisas para professores da Educação Básica. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2015.

GONTIJO, Cleyton Hércules; CARVALHO, Alexandre Tolentino de; FONSECA, Mateus Gianni; FARIAS, Mateus Pinheiro. **Criatividade em Matemática**: conceitos, metodologias e avaliação. Brasília: UNB, 2019. (Coleção Pesquisa inovação e ousadia)

LE GOFF, Jacques. **A História deve ser dividida em pedaços?**. Trad. Nícia Adan Bonatti. São Paulo: UNESP, 2015.

LÉVI-STRAUSS, Claude. **O pensamento selvagem**. 12. ed. Trad. Tânia Pellegrini. Campinas: Papirus, 2012.

LOPES, Gabriela Lucheze de Oliveira. **A criatividade matemática de John Wallis na obra Arithmetica Infinitorum**: contribuições para ensino de cálculo diferencial e integral na licenciatura em matemática. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.

MARQUES, Rubens Matheus dos Santos. **História para o ensino de Geometria Analítica nas produções em História da Matemática no Brasil**. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém, 2020.

MELLO, Albimar Gonçalves. **Recorte dos produtos educacionais em história no ensino da matemática e em didática da matemática a partir das dissertações e teses defendidas no Brasil entre 1990-2010**. 98 f. 2012. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Centro de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2012.

MENDES, Iran Abreu. **Ensino de trigonometria através de atividades históricas**. 1997. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 1997.

MENDES, Iran Abreu. A investigação histórica como agente da cognição matemática na sala de aula. In: MENDES, Iran Abreu; FOSSA, John Andrew; VALDÉS, Juan Nápoles. **A história como um agente de cognição Matemática**. Porto Alegre: Sulina, 2006. p. 79-136.

MENDES, Iran Abreu. A investigação histórica na formação de professores de matemática. **Revista Cocar**, Belém, v. 4, n. 7, 2008.

MENDES, Iran Abreu. Uma radiografia dos textos publicados nos anais dos SNHM. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 11., **Anais ...**, Niterói (RJ): SBHC, 2008. p. 1-11.

MENDES, Iran Abreu. **Investigação histórica no ensino da matemática**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2009a.

MENDES, Iran Abreu. Atividades históricas para o ensino da trigonometria. In: MIGUEL, Antonio; BRITO, Arlete de Jesus; CARVALHO, Dione Lucchesi de; MENDES, Iran Abreu. **História da Matemática em atividades didáticas**. 2. ed. rev. São Paulo: Livraria da Física, 2009b. p. 75-114.

MENDES, Iran Abreu. Cartografias da produção em História da Matemática no Brasil: um estudo centrado nas dissertações e teses defendidas entre 1990-2010. **Projeto de Pesquisa**. Natal: UFRN, 2010.

MENDES, Iran Abreu; MELLO, Albimar Gonçalves de. Produção em história no ensino de matemática no Brasil a partir de dissertações e teses defendidas entre 1990-2010. In: Encontro Paraense de Educação Matemática, 7., **Anais...**, Belém (PA): SBEMPA, 2010. p.1-12.

MENDES, Iran Abreu. O pensamento *bricoleur* em Educação Matemática: a criatividade na busca de diálogo entre saberes. In: ENCONTRO REGIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 3., **Anais...**, Natal (RN): UFRN, 2011. p. 1-14.

MENDES, Iran Abreu. Tendências de pesquisas em História da Matemática: a propósito das dissertações e teses (1990-2010). **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo (SP), v. 14, n. 3, 2012a. p. 465-480.

MENDES, Iran Abreu. Pesquisas em história da educação matemática no Brasil em três dimensões. **Quipu**, México, v. 14, n. 1, jan.-abr., 2012b. p. 69-92.

MENDES, Iran Abreu. Cognição e criatividade na investigação em história da matemática: contribuições para a educação matemática. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis (SC), v. 6, n. 1, abr., 2013a. p. 185-204.

MENDES, Iran Abreu. História no ensino de matemática: trajetória de uma epistemologia didática. **REMATEC**, Natal (RN), ano. 8, n. 12, jan.-jul., 2013b. p. 66-85.

MENDES, Iran Abreu. Práticas culturais históricas e a construção de significados nas aulas de matemática. In: FLORES, Cláudia Regina; CASSIANI, Suzani (Orgs.). **Tendências contemporâneas nas pesquisas em Educação Matemática e Científica**: sobre linguagens e práticas socioculturais. Campinas (SP): Mercado das Letras, 2013c. p. 105-130.

MENDES, Iran Abreu. Práticas sociais históricas no ensino da Matemática. In: MENDES, Iran Abreu; FARIAS, Carlos Aldemir (Orgs.). **Práticas Socioculturais e Educação Matemática**. São Paulo: Livraria da Física, 2014. p. 117-139.

MENDES, Iran Abreu. **História da matemática no ensino**: entre trajetórias profissionais, epistemologias e pesquisas. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015. (Coleção História da Matemática para Professores)

MENDES, Iran Abreu; CHAQUIAM, Miguel. **História nas aulas de Matemática**: fundamentos e sugestões didáticas para professores. Belém: SBHMat, 2016.

MENDES, Iran Abreu. Pesquisa sobre história da Matemática nas dissertações e teses. In: MENDES, Iran Abreu; MOREY, Bernadete (Orgs.). **Debates temáticos sobre Pesquisa em História da Matemática e da Educação Matemática**. São Paulo: Livraria da Física, 2018. p. 135-175.

MENDES, Iran Abreu; SILVA, Carlos Aldemir Farias da. Problematization and research as a method of Teaching mathematics. **IEJME**, v. 13, n. 2, 2018. p. 41-55.

MENDES, Iran Abreu (a). Uma história das pesquisas em História da Matemática no Brasil: produções, disseminações e contribuições à Formação de Professores de Matemática. **Projeto de Pesquisa CNPq**. Belém: Universidade Federal do Pará, 2018.

MENDES, Iran Abreu (b). História para o ensino de Matemática na formação de professores e na Educação Básica: uma análise da produção brasileira (1997-2018). **Projeto de Pesquisa CNPq**. Belém: Universidade Federal do Pará, 2018.

MENDES, Iran Abreu. **Criatividade na história da criação matemática**: potencialidades para o trabalho do professor. Belém: SBEMPA, 2019. (Coleção VI: Educação Matemática na Amazônia)

MIEL, Alice. **Criatividade no ensino**. São Paulo: IBRASA, 1976.

MIGUEL, Antonio. **Três estudos sobre história e educação matemática**. 1993. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 1993.

MIGUEL, Antonio; GARNICA, Antonio Vicente Marafioti; IGLIORI, Sonia Barbosa Camargo; D'AMBROSIO, Ubiratan. A educação matemática: breve histórico, ações implementadas e questões sobre sua disciplinarização. **Revista Brasileira de Educação**, São Paulo, n. 27, set. – dez., 2004. p. 70-92.

MIGUEL, Antonio; MIORIM, Maria Ângela. **História na educação matemática**: propostas e desafios. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011. (Tendências em Educação Matemática)

- MIORIM, Maria Ângela. **O ensino de Matemática: evolução e modernização**. 1995. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 1995.
- MIORIM, Maria Ângela. **Introdução à História da Educação Matemática**. São Paulo: Atual, 1998.
- NOBRE, Sergio Roberto. A investigação científica em história da matemática em Portugal e no Brasil: a caminho para sua consolidação como área acadêmica. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, 2., ENCONTRO LUSO-BRASILEIRO DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, 2., Águas de São Pedro (SP), *Actas ...*, 1997. p. 1-7.
- NOBRE, Sergio Roberto. Ubiratan D’Ambrosio e o movimento científico e institucional da história da matemática no Brasil. In: VALENTE, Wagner (Org.). **Ubiratan D’ Ambrosio: Conversas - Memórias - Vida Acadêmica - Orientandos - Educação Matemática - Etnomatemática - História da Matemática - Inventário Sumário do Arquivo Pessoal**. São Paulo: Annablume, 2007.
- OMENA, Bianca Silva Sousa de. **A história da matemática em propostas didáticas presentes em teses e dissertações brasileiras**. 75f. 2015. (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá (MG), 2015.
- OSTROWER, Foygo. **Criatividade e processos de criação**. 24. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.
- PFANN, Alessandra Zawadzki; FARIA, Marcos Ventura; ANDRADE, Alex Antônio de; NASCIMENTO, Ildon Rodrigues do; FARIA, Cacilda Márcia Duarte Rios; BRINGHENTTI, Roni Maikel. Capacidade combinatória entre híbridos simples de milho em dilelo circulante. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.3, mai-jun, 2009. p. 635-641.
- PIRES, Lucas Silva. **Histórias do sistema de numeração decimal produzidas na pós-graduação brasileira (1990-2018): potencialidades para o ensino de aritmética nos anos iniciais**. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém, 2020..
- PRADO, Ema Luiza Beraldo. **História da Matemática: um estudo de seus significados na educação matemática**. 1990. Dissertação (Mestrado em Educação) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 1990.
- RIBEIRO, Olzeni Costa; MORAES, Maria Cândida. **Criatividade em uma perspectiva transdisciplinar: rompendo crenças, mitos e concepções**. Brasília: UNESCO, 2014.
- ROMAN, Daniel; PUETT Junior. **International business and technological innovation**. New York: North-Holland, 1983.
- SAD, Ligia Arantes (Ed.). **Anais do VI Seminário Nacional de História da Matemática**. Rio Claro (SP): SBHMat, 2005.
- SANTOS, Vinício de Macedo. A trilha do que tem interessado aos educadores matemáticos pesquisar. In: D’Ambrosio, Beatriz Silva; LOPES, Ceci Espasandin. (Orgs.). **Vertentes da**

**subversão na produção científica em Educação Matemática.** Campinas (SP): Mercado de Letras, 2015. (Coleção insubordinação criativa)

SILVA, Romulo Alexandre. **Matemáticas a ensinar e para ensinar em dissertações e teses sobre história da matemática para o ensino.** 238 f. 2020. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Educação – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020.

SILVA NETO, Benjamim Cardoso; MARTINS, Jeová Pereira; SILVA, Luiza da Silva. Classificação das produções dos anais dos seminários nacionais de história da matemática (1995-2017). In: SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, 13. **Anais...**, Fortaleza: SBHMat, 2019. p. 1341-1355.

SILVA NETO, Benjamim Cardoso da; MENDES, Iran Abreu; SILVA, Luiza Pereira da. História da Matemática em dissertações de mestrados profissionais no Brasil (2011-2018). In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE O ENSINO E PESQUISA DA MATEMÁTICA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 1., Anais ..., Belém (PA): SBEM-PA, 2019a.

SILVA NETO, Benjamim Cardoso da; MENDES, Iran Abreu; SILVA, Luiza Pereira da. Identificação dos produtos educacionais de mestrados profissionais em pesquisas sobre história da matemática. In: SEMINÁRIO DE COGNIÇÃO E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10., Anais..., Belém (PA): UEPA, 2019b.

SILVA NETO, Benjamim Cardoso da; MENDES, Iran Abreu; SILVA, Luiza Pereira da. História em quadrinhos em nas pesquisas sobre História da Matemática (1990-2018). **Revista REAMEC**, Cuiabá (MT), v. 7, n. 3, set.-dez., 2019c. p. 230-242.

SRIRAMAN, Barath. The characteristics of mathematical creativity. **ZDM**. v. 41, 2009. p. 13–27.

TÁBOAS, Carmen Maria Guaceli. **O número e sua história cultural: fundamento necessário na formação do professor.** 233f. 1993. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1993.

VALENTE, Wagner Rodrigues. História da Educação Matemática como uma tendência da Educação Matemática. In: FLORES; Cláudia Regina; CASSIANI, Suzani. **Tendências contemporâneas nas pesquisas em Educação Matemática e científica: sobre linguagens e práticas culturais.** Campinas: Mercado das Letras, 2013.

## Apêndices

### Apêndice A – Instrumento para síntese descritiva das teses e dissertações

<b>Tipo:</b>	
<b>Título da produção:</b>	
<b>Autor:</b>	<b>Ano:</b>
<b>Orientador:</b>	
<b>Instituição:</b>	
<b>Programa:</b>	
<b>Problema norteador principal da pesquisa:</b>	
<b>Objetivo geral:</b>	
<b>Desenvolvimento da pesquisa:</b>	
<b>Combinação entre elementos teóricos, metodológicos e epistemológicos:</b>	
<b>Principais resultados:</b>	

Fonte: Construção a partir de observações sobre o recorte de pesquisa.

## Apêndice B – Instrumento para descrição das produções didáticas e materiais de ensino

<b>Tipo:</b> Dissertação ou tese (título do trabalho pelo instrumento de descrição)	
<b>Autor/Ano:</b> Nome completo do autor/Ano de produção	
<b>Título:</b> Se houver título para a produção didática ou material de ensino	
<b>Aparato analítico</b>	<b>Descrição</b>
<b>Materialização e estrutura</b>	Descrever a forma na qual a produção didática ou material de ensino se encontra (anexada na pesquisa, nos apêndices, diluída no texto, confeccionado à parte, etc.) e sobre a estrutura organizacional e lógica da produção.
<b>Área da Matemática trabalhada</b> <b>Conteúdos matemáticos envolvidos</b> <b>Níveis de ensino</b>	Descrição da área matemática (se possível): Geometria, Álgebra, etc. Descrição dos conteúdos matemáticos: teorema de Pitágoras, raízes de uma equação, números ímpares, etc. Descrição dos níveis de ensino aplicado ou que pode ser destinado.
<b>Tipo de abordagem da História da Matemática ou material de ensino</b>	Estas abordagens foram percebidas na leitura das dissertações e teses, são descritas no texto e também na forma de materiais de ensino.
<b>Informação(ões) histórica(s) apresentada(s)</b>	Apresentar com mais detalhes a informação histórica e a forma como se deu sua extração. Para este detalhamento levamos em consideração as abordagens nas quais foram distribuídas as produções criativas.
<b>Apresentação da História</b>	De que maneira a História é apresentada na produção didática? Como é concebida?
<b>Atividades</b>	Verificar se a produção didática em História da Matemática segue algum modelo teórico ou prático já estabelecido ou se desenvolve um novo modelo. Identificação e descrição das atividades presentes na produção didática
<b>Possibilidade de interdisciplinaridade</b>	Verificação se há indícios de interdisciplinaridade e/ou possibilidade de aproximação de uma perspectiva interdisciplinar na reunião da Matemática com outras disciplinas da Educação Básica ou do Ensino Superior. Verificando também a transversalidade das informações históricas com a Matemática.
<b>Recursos didáticos e instrumentais</b>	A produção didática utiliza instrumentos, materiais, produtos didáticos, dentre outros recursos não usuais na sala de aula, assim como recursos tecnológicos para a promoção do ensino do conteúdo.
<b>Material de ensino</b>	Descrever o material e a forma didática que é apresentada e a sua instrumentalização pedagógica.
<b>Contribuições para outros professores</b>	De que maneira a proposição pode ser utilizada de forma integral ou pode sofrer adaptações, assim como as atividades, e se destaca o uso da História da Matemática no processo de ensino e aprendizagem, permitindo projeções sobre o uso da produção didática e das atividades presentes por outros professores.

Fonte: Construção a partir de observações sobre o recorte de pesquisa.

### Apêndice C – Relação de teses analisadas

<b>Título</b>	<b>Autor</b>	<b>Orientador</b>	<b>IES</b>	<b>Ano</b>	<b>Referência</b>
Três estudos sobre história e educação matemática	Antonio Miguel	Lafayette de Moraes	UNICAMP	1993	Miguel (1993)
Ensino da Matemática por atividades: uma aliança entre o construtivismo e a História da Matemática	Iran Abreu Mendes	John Andrew Fossa	UFRN	2001	Mendes (2001)
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	Bernadete Barbosa Morey	UFRN	2009	Oliveira (2009)
Possibilidades de exploração da história da ciência na formação do professor de matemática: mobilizando saberes a partir da obra de Nicolau Copérnico <i>Revolutionibus Orbium Celestium</i>	Maria José Freitas Mendes	Bernadete Barbosa Morey	UFRN	2010	Freitas Mendes (2010)
Ateliês de história e pedagogia: contribuições para a formação de professores que ensinam matemática nos Anos Iniciais	Lucia Helena Bezerra Ferreira	Iran Abreu Mendes	UFRN	2011	Ferreira (2011)
Formação de professores de Matemática: conexões didáticas entre Matemática, História e Arquitetura	Rita Sidmar Alencar Gil	Iran Abreu Mendes	UFRN	2013	Gil (2013)
Correspondências científicas como uma relação didática entre história e ensino de Matemática: o exemplo das cartas de Euler a uma princesa da Alemanha	Daniele Esteves Pereira	Iran Abreu Mendes	UFRN	2014	Pereira (2014)
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	Cristiano Alberto Muniz	UNB	2014	Santos (2014)
História da Matemática como metodologia de ensino: um estudo a partir do Tratado sobre o Triângulo Aritmético de Blaise Pascal	Graciana Ferreira Dias	John Andrew Fossa	UFRN	2014	Dias (2014)
O uso da História da Matemática e do GeoGebra para o ensino de aprendizagem de geometria com ênfase no estudo de retas	Elisângela Dias Brugnera	Circe Mary Silva da Silva Dynnikov	UFMT REAMEC	2018	Brugnera (2018)

Fonte: Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, BDTD, sites de IES e CREPHIMAT.

### Apêndice D – Relação de dissertações de mestrados acadêmicos analisados

<b>Título</b>	<b>Autor</b>	<b>Orientador</b>	<b>IES</b>	<b>Ano</b>	<b>Referência</b>
Ensino de Trigonometria através de Atividades Históricas	Iran Abreu Mendes	John Andrew Fossa	UFRN	1997	Mendes (1997)
Inter-relações entre a História da Matemática, a Matemática e sua aprendizagem	Liliane dos Santos Gutierre	Bernadete Barbosa Morey	UFRN	2003	Gutierre (2003)
História da Matemática e resolução de problemas: uma aliança possível	Michele Gomes de Ávila	Claudia Lisete Oliveira Groenwald	ULBRA	2004	Ávila (2004)
Registros de representação semiótica e uso didático da história da Matemática: um estudo sobre parábola	Cristina Aparecida de Melo Piza	Angela Marta Pereira das Dores Savioli	UEL	2009	Piza (2009)
Os perspectógrafos de Dürer na educação matemática: história, geometria e visualização	Thatieli Meneguzzi	Cláudia Flores	UFSC	2009	Meneguzzi (2009)
Uma proposta de ensino de geometria hiperbólica: “construção do plano de Poincaré” com o uso do <i>software</i> GeoGebra	Luciano Ferreira	Rui Marcos de O. Barros	UEM	2011	Luciano Ferreira (2011)
Uma investigação sobre a participação da história da matemática em uma sala de aula do ensino fundamental	Ana Catarina Cantoni Roque	Maria Laura Magalhães Gomes	UFMG	2012	Roque (2012)
Alguns elementos que reforçam a importância da história da matemática na formação de professores	Wilson Monteiro	Fumikazu Saito	PUC SP	2012	Monteiro (2012)
O estudo do <i>Trattato del Radio Latino</i> : possível articulação entre história da matemática e ensino	Nara Di Beo	Maria José Ferreira da Silva	PUC SP	2015	Beo (2015)
Abordando frações em perspectiva histórica: uma possibilidade de ensino para a Educação Básica	Lídia de Sousa da Cruz	Francisco José Brabo Bezerra	UFABC	2016	Cruz (2016)
Ensino de sistemas de numeração baseado em informações históricas: um estudo nos anos iniciais do Ensino Fundamental	Eliane Siviero da Silva	Lucieli Maria Trivizoli	UEM	2017	Silva (2017)
Um estudo sobre os conhecimentos matemáticos incorporados e mobilizados na construção e no uso da Balestilha, inserida no documento <i>Chronographia, relatório dos tempos ...</i> , aplicado na formação de professores	Antonia Naiara de Sousa Batista	Ana Carolina Costa Pereira	IFCE	2018	Batista (2018)

Fonte: Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, BDTD, sites de IES e CREPHIMAT.

### Apêndice E – Relação de dissertações de mestrados profissionais analisadas

<b>Título</b>	<b>Autor</b>	<b>Orientador</b>	<b>IES</b>	<b>Ano</b>	<b>Referência</b>
A Perspectiva no Olhar - Ciência e Arte do Renascimento-	Cristiano Othon de Amorim Costa	Vicenzo Bongiovani	PUC SP	2004	Costa (2004)
Contribuições da investigação em sala de aula para uma aprendizagem das secções cônicas com significado	Marta Maria Maurício Macena	Iran Abreu Mendes	UFRN	2007	Macena (2007)
Investigação Histórica nas Aulas de Matemática: Avaliação de Duas Experiências	Odenise Maria Bezerra	Iran Abreu Mendes	UFRN	2008	Bezerra (2008)
Estudo histórico e pedagógico sobre ternos pitagóricos à luz de Eugène Bahier	Georgiane Amorim Silva	John Andrew Fossa	UFRN	2009	Silva (2009)
Explorando o conceito de derivada em sala de aula, a partir de suas aplicações e sob a perspectiva histórica	Daniel Gustavo de Oliveira	Felipe Rogério Pimentel	UFOP	2011	Oliveira (2011)
Uma investigação histórica sobre logaritmos com sugestões didáticas para sala de aula	Evanildo Costa Soares	Iran Abreu Mendes	UFRN	2011	Soares (2011)
Elaboração de um RGP ( <i>Role Playing Game</i> <sup>17</sup> ) a partir do <i>Papiro de Rhind</i>	Rafael Rix Gerônimo	Fumikazu Saito	PUC-SP	2011	Gerônimo (2011)
Funções no Ensino Médio: História e Metodologia	Valdirene Rosa de Souza	Antonio Carlos Brolezzi	PUC-SP	2011	Souza (2011)
Elaboração e aplicação de uma sequência de atividades para o ensino de trigonometria numa abordagem histórica	Severino Carlos Gomes	Bernadete Barbosa Morey	UFRN	2011	Gomes (2011)
Videoaula de História da Matemática – uma possibilidade didática para o ensino de Matemática	Benedito Fialho Machado	Iran Abreu Mendes	UFRN	2011	Machado (2011)
Um estudo misto para entender as contribuições de atividades baseadas nos fundos de conhecimento e ancoradas na perspectiva sociocultural da história da matemática para a aprendizagem de funções por meio da pedagogia culturalmente relevante	Davidson Paulo Azevedo Oliveira	Marger da Conceição Ventura Viana	UFOP	2012	Oliveira (2012)
Um olhar histórico nas aulas de Trigonometria: possibilidades de uma prática pedagógica investigativa	Gladis Bortoli	Mirian Inês Marchi	UNIVATES	2012	Bortoli (2012)
A história da matemática como desencadeadora de atividades investigatórias sobre o Teorema de Tales: análise de uma experiência realizada com uma classe de 9º ano do Ensino Fundamental de escola	Marcia Nunes dos Santos	Marger da Conceição Ventura Viana	UFOP	2012	Santos (2012)

<sup>17</sup> Tipo de jogo em que os jogadores assumem papéis de personagens e criam narrativas colaborativamente (GERÔNIMO, 2011).

pública de Ouro Preto (MG)					
A leitura de fontes antigas e a formação de um corpo interdisciplinar de conhecimentos: um exemplo a partir do <i>Almagesto</i> de Ptolomeu	Ana Paula Pereira do Nascimento Silva	Bernadete Barbosa Morey	UFRN	2013	Silva (2013)
Geometria não euclidiana como anomalias: implicação para o ensino de geometria e medidas	Anna Karla Silva do Nascimento	Giselle Costa de Sousa	UFRN	2013	Nascimento (2013)
Analisando algumas potencialidades pedagógicas da História da Matemática no ensino e aprendizagem de disciplina de Desenho Geométrico por meio da Teoria Fundamentada	Evandro Alexandre da Silva Costa	Marger da Conceição Ventura Viana	UFOP	2013	Costa (2013)
A prática de ensino com a História da Matemática na formação inicial de professores de matemática na modalidade a distância	Fabiano Teixeira Garcia	Marger da Conceição Ventura Viana	UFOP	2013	Garcia (2013)
Elaboração de atividades didáticas para o ensino de matemática a partir de livros antigos: o exemplo de <i>Leçons Élémentaires de Lagrange</i>	Jefferson Leandro Ramos de Oliveira	Iran Abreu Mendes	UFRN	2013	Oliveira (2013)
Geometria Analítica na Educação Básica: primeiros passos no plano cartesiano	Paula Cristina Bacca	Tania Baier	FURB	2013	Bacca (2013)
A geometria dos mosaicos: uma proposta contextualizada na história da matemática	Viviane Chitolina Mainardi	Nilce Fátima Sheffer	URI	2013	Mainardi (2013)
A matemática védica no ensino das quatro operações	Freud Romão	Iran Abreu Mendes	UFRN	2013	Romão (2013)
A geometria do compasso (1897) de Mascheroni (1750-1800) em atividades com o GeoGebra	José Damião Souza de Oliveira	Giselle Costa de Sousa	UFRN	2014	Oliveira (2014)
A geometria de escola e a utilização da história em quadrinhos nos anos finais do Ensino Fundamental	Lupi Scheer dos Santos	Carla Gonçalves Rodrigues	UFPel	2014	Scheer dos Santos (2014)
História da matemática e teatro na aula sobre o Teorema de Tales: um <i>script</i> proposto	Maria Edilande Braz	Liliane dos Santos Gutierre	UFRN	2014	Braz (2014)
Uso pedagógico do ábaco romano para o ensino do algoritmo de multiplicação	Wilter Freitas Ibiapina	John Andrew Fossa	UFRN	2014	Ibiapina (2014)
O ensino de geometria euclidiana: possíveis contribuições da história da matemática e de resolução de problemas de George Polya	Fabio Cáceres	Paulo César Oliveira	UFSCar	2015	Cáceres (2015)
Dos mínimos quadrados à regressão linear: atividades históricas sobre função afim e estatística usando planilhas eletrônicas	Juliana Maria Schivani Alves	Giselle Costa de Sousa	UFRN	2015	Alves (2015)
Teoria dos grafos para o Ensino Fundamental: desafios lúdicos	Jonathan Gil Müller	Tânia Baier	FURB	2015	Müller (2015)

História da matemática e produção de significados: proposta de tarefas didáticas para o ensino de Teorema de Tales	Benjamim Cardoso da Silva Neto	Adelino Candido Pimenta	IFG	2016	Silva Neto (2016)
Construção e utilização de maquete eletrônica para o ensino de grafos: aprendizagens discentes a partir de uma abordagem histórico-investigativa	Lauro Chagas e Sá	Sandra Aparecida Fraga da Silva	IFES	2016	Sá (2016)
Álgebra e história da matemática: análise de uma proposta de ensino a partir da matemática do Antigo Egito	Tiago Bissi	Lígia Arantes Sad	IFES	2016	Bissi (2016)
História da Matemática e cinema: o caso da criptografia na introdução do ensino de álgebra	Fabiana de Souza Bomfim	Antonio Carlos Brolezzi	USP	2017	Bomfim (2017)
Vídeos didáticos e História da Matemática: uma proposta para explorar as geometrias não euclidianas na formação docente	Lucas Ferreira Gomes	Eliane Maria de Oliveira Araman	UTFPR	2017	Gomes (2017)
História da Matemática e tecnologia da informação e da comunicação no ensino de função	Luciana Vieira Andrade	Giselle Costa de Sousa	UFRN	2017	Andrade (2017)
Setor Trigonal: contribuições de uma atividade didática na formação de conceitos matemáticos na interface entre história e ensino de matemática	Michele de Souza Moraes	Marisa da Silva Dias	UNESP	2017	Moraes (2017)
"Nem tudo é por Bháskara" a aprendizagem significativa por meio de história em quadrinhos para o ensino de equações do segundo grau	Telma Fidelis Fragoso da Silva	Eliane Flores Victor	UNIGR ANRIO	2017	Fragoso da Silva (2017)
A elaboração e o desenvolvimento de atividades orientadora de ensino pautados em situações históricas: o sistema hidráulico de Alhambra e o bloco de grandezas e medidas	Edmar Luiz Gomes Junior	Dilhermando Ferreira Campos	UFOP	2018	Gomes Junior (2018)
Interface entre história e ensino de matemática: um movimento lógico-histórico de medição do tempo e a atividade orientadora de ensino	Edvaldo Alves de Moraes	Marisa da Silva Dias	UNESP	2018	Moraes (2018)
Teorema de Pitágoras a partir da história da matemática: análises epistemológicas de atividades em uma turma do 9º ano da rede pública	Gilson Abdala Prata Filho	Lígia Arantes Sad	IFES	2018	Prata Filho (2018)
A Caminho da Catedral Santa Maria Del Fiore: Brunelleschi, Arquitetura, Arte e Matemática	Orozimbo Marinho de Almeida	Elenice de Souza Lodron Zuin	PUC MG	2018	Almeida (2018)
Malba Tahan, geometrismo e o <i>caderno dirigido: conversas</i> e possibilidades no cenário da sala de aula	Flávia de Fátima Santos Silva	Cristiane Coppe de Oliveira	UFU	2018	Santos Silva (2018)

Fonte: Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, BDTD, sites de IES e CREPHIMAT.