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

TATIANA FACCIO

Epistemologias e argumentos fundamentadores de teses e dissertações em História da Matemática para o Ensino de Matemática (1990 a 2020)

Belém
2024

TATIANA FACCIO

Epistemologias e argumentos fundamentadores de teses e dissertações em História da Matemática para o Ensino da Matemática (1990 a 2020)

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

Orientador: Prof. Dr. Iran Abreu Mendes

Belém

2024

F138e Faccio, Tatiana.
Epistemologias e argumentos fundamentadores de teses e dissertações em História da Matemática para o Ensino de Matemática (1990 a 2020) / Tatiana Faccio. — 2024.
157 f.

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, 2024.

1. história da matemática. 2. ensino de matemática. 3. epistemologia matemática. I. Título.

CDD 510.7

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

TATIANA FACCIO

Epistemologias e argumentos fundamentadores de teses e dissertações em História da Matemática para o Ensino da Matemática (1990 a 2020)

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

Orientador: Prof. Dr. Iran Abreu Mendes

Banca Examinadora:

PROF. DR. IRAN ABREU MENDES – UFPA

PROF. DR. CARLOS ALDEMIR FARIAS DA SILVA – UFPA

PROFA. DRA. CRISTIANE BORGES ANGELO – UFPB

PROFA. DRA. EDILENE SIMÕES COSTA DOS SANTOS – UFMS

PROFA. DRA. MARIA LÚCIA PESSOAS CHAVES ROCHA – IFPA

À minha mãe (sempre presente), que abriu mão dos seus sonhos em favor dos meus.

Agradecimentos

Agradecimentos devem ser feitos com o coração alegre, ainda mais quando se realiza algo que se almejava tanto. Nesse momento de alegria e realização, meus sinceros agradecimentos são direcionados:

À Deus, primeiramente, por se fazer presente em todos os momentos de minha vida, sejam eles alegres ou tristes, sempre me fortalecendo a não desistir diante dos obstáculos.

Ao meu esposo Hamilton, pelo amor e generosidade evidenciados em carinho, escuta, sugestões, incentivo.

Ao meu filho Renato que sempre proferia palavras de fortalecedor incentivo nos momentos mais difíceis.

Aos colegas do Doutorado e do GPSEM, em especial Luiz Castilho, Ivone Sanchéz, Marcos Fabrício e José Erildo, pelo apoio nessa jornada, auxílio nas tecnologias e pelos bons momentos nos eventos.

Ao Prof. Dr. Tadeu Oliver Gonçalves por permitir que eu participasse, na condição de ouvinte, em sua disciplina de Formação de Professores, o que certamente foi crucial para minha aprovação na seleção para o doutorado.

Ao professor Carlos Aldemir Farias pelas contribuições no decorrer da pesquisa.

À banca examinadora pela honrosa presença e recomendações em minhas bancas de qualificação e defesa da tese.

Ao Prof. Dr. Iran Abreu Mendes, por me receber como orientanda, pelas conversas que conduziram ao tema de pesquisa e sobretudo pelo privilégio de contar, em tantos momentos, com seus ensinamentos e competente orientação.

RESUMO

Este trabalho examina as epistemologias e os argumentos produzidos sobre o uso da História da Matemática para o ensino da matemática nas teses e dissertações acadêmicas defendidas no Brasil no período de 1990 e 2020. O estudo considerou trabalhos com abordagens sobre os temas matemáticos para as séries finais do ensino fundamental. Esta pesquisa desenvolveu-se pelo exame das teses e dissertações com atividades de ensino de matemática que utilizassem como estratégia o uso da História da Matemática. O acesso às teses e dissertações ocorreu por meio do Centro Brasileiro de Referência em Pesquisa sobre a História da Matemática – CREPHIMat, que é um repositório digital de estudos sobre a História da Matemática, com ampla cobertura sobre o tema. Os trabalhos foram analisados com base em um modelo, desenvolvido pela autora, que utilizou como referência a "matriz paradigmática" de Sánchez Gamboa (2018). Nos resultados ficou evidenciado que as pesquisas analisadas não apresentaram uma nova epistemologia ou argumentos originais sobre o uso da História da Matemática para o ensino de Matemática. Apresenta sugestão de possibilidades de aprofundamento da pesquisa e expectativas de que o trabalho contribua para o desenvolvimento do campo de estudo e para o aprimoramento do processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

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

ABSTRACT

This work examines the epistemologies and arguments produced about the use of the History of Mathematics for teaching mathematics in academic theses and dissertations defended in Brazil between 1990 and 2020. The study considered works with approaches to mathematical themes for the final grades of elementary education. This research was developed by examining theses and dissertations with mathematics teaching activities that used the History of Mathematics as a strategy. The access to theses and dissertations occurred through the Brazilian Reference Center for Research on the History of Mathematics – CREPHIMat, which is a digital repository of studies on the History of Mathematics, with broad coverage on the topic. The works were analyzed based on a model, developed by the author, which used as a reference the "paradigmatic matrix" of Sánchez Gamboa (2018). The results showed that the analyzed researches did not present a new epistemology or original arguments about the use of History of Mathematics for teaching Mathematics. It presents suggestions for possibilities for deepening research and expectations for contributing to the development of the field of study, as well as improving the process of teaching and learning Mathematics.

Keywords: history of mathematics; mathematics teaching; Mathematical Epistemology.

RÉSUMÉ

Cette étude examine les épistémologies et les arguments produits sur l'utilisation de l'histoire des mathématiques pour l'enseignement des mathématiques dans les thèses et mémoires académiques soutenus au Brésil entre 1990 et 2020. L'étude a pris en compte les travaux abordant les thèmes mathématiques pour les dernières années de l'enseignement fondamental. Cette recherche s'est développée par l'examen des thèses et mémoires avec des activités d'enseignement des mathématiques utilisant l'histoire des mathématiques comme stratégie. L'accès aux thèses et mémoires s'est fait par le biais du Centro Brasileiro de Referência em Pesquisa sobre a História da Matemática - CREPHIMat, un référentiel numérique d'études sur l'histoire des mathématiques, couvrant largement le sujet. Les travaux ont été analysés selon un modèle développé par l'auteur, qui s'est basé sur la "matrice paradigmatique" de Sánchez Gamboa (2018). Les résultats ont montré que les recherches analysées n'ont pas présenté de nouvelle épistémologie ou d'arguments originaux sur l'utilisation de l'histoire des mathématiques pour l'enseignement des mathématiques. Elle propose des pistes pour approfondir la recherche et des attentes de contribution au développement du domaine d'étude, ainsi que pour améliorer le processus d'enseignement et d'apprentissage des mathématiques.

Mots-clés: histoire des mathématiques; enseignement des mathématiques; pistémologie mathématique

RESUMEN

Este trabajo examina las epistemologías y los argumentos producidos sobre el uso de la Historia de la Matemática para la enseñanza de la matemática en las tesis y disertaciones académicas defendidas en Brasil en el período de 1990 a 2020. El estudio consideró trabajos con enfoques sobre temas matemáticos para los últimos años de la enseñanza fundamental. Esta investigación se desarrolló mediante el examen de tesis y disertaciones con actividades de enseñanza de matemáticas que utilizaran como estrategia el uso de la Historia de la Matemática. El acceso a las tesis y disertaciones se realizó a través del Centro Brasileño de Referencia en Investigación sobre la Historia de la Matemática - CREPHIMat, un repositorio digital de estúdios sobre la Historia de la Matemática, con amplia cobertura sobre el tema. Los trabajos fueron analizados sobre la base de un modelo, desarrollado por la autora, que utilizo como referencia la "matriz paradigmática" de Sánchez Gamboa (2018). En los resultados se evidenció que las investigaciones analizadas no presentaron una nueva epistemología o argumentos originales sobre el uso de la Historia de la Matemática para la enseñanza de la Matemática. Se presentan sugerencias de posibilidades de profundización de la investigación y expectativas de contribución al desarrollo del campo de estudio, así como de mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje de Matemáticas.

Palabras clave: historia de la matemática; enseñanza de matemáticas; epistemologia Matemática

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Matriz teórica 41

Quadro 2 – Matriz metodológica 42

Quadro 3 – Produções de acordo com as regiões brasileiras 45

Quadro 4 – Produções de acordo com o Programa 45

Quadro 5 - Produções de acordo com cada subárea Matemática 47

Quadro 6 - Produções de acordo com o orientador 48

Quadro 7 - Teses alocadas nas subáreas 51

Quadro 8 - Dissertações de Mestrado Acadêmico 51

Quadro 9 - Dissertações Mestrado Profissional 51

Quadro 10 - Teses com atividades elaboradas – 6º ao 9º ano 52

Quadro 11 - Dissertações com atividades elaboradas – 6º ao 9º ano - Mestrado Acadêmico 52

Quadro 12 – Dissertações com atividades elaboradas – 6º ao 9º ano – Mestrado Profissionalizante 53

LISTA DE SIGLAS

CAPES: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CREPHIMat: Centro Brasileiro de Referência em Pesquisa sobre História da Matemática
EMAR: Encontro de matemática de Ariquemes
FE/USP: Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo
FIAR: Faculdades Integradas de Ariquemes
FURB: Universidade Regional de Blumenau
FURG: Universidade Federal do Rio Grande
HenM: História para o Ensino de Matemática
IEMCI: Instituto de Educação Matemática e Científica
IFCE: Instituto Federal do Ceará
IFGO: Instituto Federal de Goiás
INEP: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LAP: Laboratório de ação pedagógica
PUC/MG: Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
PUC/SP: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
SINAES: Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior
UEFS: Universidade Estadual de Feira de Santana
UEL: Universidade Estadual de Londrina
UEM: Universidade Estadual de Maringá
UEPB: Universidade Estadual da Paraíba
UFAL: Universidade Federal de Alagoas
UFC: Universidade Federal do Ceará
UFJ: Universidade Federal de Juiz de Fora
UFMG: Universidade Federal de Minas Gerais
UFOP: Universidade Federal de Ouro Preto
UFPA: Universidade Federal do Pará
UFRGS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRN: Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UFRRJ: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
UFSCAR: Universidade Federal de São Carlos
UFTO: Universidade Federal do Tocantins
UFU: Universidade Federal de Uberlândia
UNB: Universidade de Brasília
UNESP: Universidade Estadual Paulista
UNICAMP: Universidade Estadual de Campinas
UNICENTRO: Universidade Estadual do Centro-Oeste
URCA: Universidade Regional do Cariri
USP/SP: Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 14

2 A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA 21

3 METODOLOGIA: BASE TEÓRICA E PROCEDIMENTOS 38

A MATRIZ EPISTEMOLÓGICA DE SÁNCHEZ GAMBOA 38

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS 42

4 EPISTEMOLOGIA E ARGUMENTOS ENCONTRADOS 57

4.1 ANÁLISE DAS DISSERTAÇÕES DE MESTRADO ACADÊMICO 58

4.2 ANÁLISE DOS TRABALHOS DO MESTRADO PROFISSIONALIZANTE 115

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 133

REFERÊNCIAS 139

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA 142

APÊNDICES 148

APÊNDICE 01 - TESES HENM COM ATIVIDADES ELABORADAS 148

APÊNDICE 2 - DISSERTAÇÕES HENM COM ATIVIDADES ELABORADAS – MESTRADO ACADÊMICO 149

APÊNDICE 03: DISSERTAÇÕES HENM COM ATIVIDADES ELABORADAS – MESTRADO PROFISSIONAL 153

1 INTRODUÇÃO

A matemática é uma disciplina fundamental para o desenvolvimento humano e social, tanto do ponto de vista teórico quanto das aplicações práticas, e ao mesmo tempo constitui-se como um campo de estudo dos mais desafiadores para ensinar e aprender. Nesse sentido, este trabalho integra-se a tantos outros nos esforços para indicar que ainda são muitas as possibilidades de temas matemáticos passíveis do desenvolvimento de aplicações baseadas na história da matemática como estratégia de ensino de Matemática.

Ao mesmo tempo em que iniciava a Graduação, na cidade de Palmas – PR, em 1992, no Curso de Ciências, que habilitam para o ensino de Matemática, Química ou Biologia, comecei atuar como professora da 4ª série em uma escola particular, na cidade de Clevelândia - PR e na prática pude entender as principais lacunas de aprendizado que a graduação deixava, sobretudo em relação aos recursos didáticos e metodologias de ensino, o que me levava a buscar sanar essas lacunas por meio de estudo adicional e das trocas de experiências facilitadas por aquela primeira vivência docente.

Pouco tempo depois passei a ministrar aula nas três séries do Ensino Médio, na cidade de Palmas – PR, também em uma escola particular, e percebi que minha prática necessitava de um aporte teórico em Educação Matemática, o que me fez buscar uma Especialização na área. Nesse sentido, assim que terminei a graduação, em 1997, ingressei em uma Especialização em Educação Matemática na cidade de Guarapuava - Paraná, onde passei a ter contato com renomados e experientes professores/pesquisadores da Educação Matemática e com conhecimentos de que tanto precisava.

Em fevereiro de 1998, logo após finalizar a Especialização, fui aprovada na seleção do Mestrado em Educação Matemática, em Palmas – PR, na mesma Instituição em que havia concluído a Graduação. O curso vinha de encontro à necessidade de mudança dos currículos das licenciaturas e consequentemente de capacitação dos professores. A cada nova disciplina e respectivo professor, eu percebia a importância da Educação Matemática e da Formação de Professores, o quanto era necessário atenção e aprimoramento profissional nessas áreas.

O Mestrado foi proporcionando um aprendizado mais voltado à minha prática e meu interesse futuro – trabalhar no ensino superior com a formação de professores. O curso também trouxe a oportunidade de participar de grupos de estudo e de

pesquisa, nos quais a troca de experiência e conhecimentos foram fundamentais para o bom desenvolvimento das disciplinas e demais tarefas acadêmicas.

Logo após ter defendido a Dissertação, fui convidada a trabalhar em uma Instituição de Ensino Superior do setor privado, a Celer Faculdades, localizada na cidade de Xaxim – SC, como professora de Matemática Financeira e Estatística dos cursos de graduação em Administração, Contabilidade e Turismo. Na mesma instituição passei a atuar em cursos de Especialização, trabalhando com disciplinas voltadas à Educação, como Educação Matemática e Formação de Professores. Essas experiências me fizeram ter mais clareza da importância de ter acesso às pesquisas e materiais que auxiliassem os professores e futuros professores em suas práticas escolares.

Nessa instituição, após um ano como professora, fui convidada para coordenar a Pós-Graduação, onde então assumi a responsabilidade pela execução dos projetos pedagógicos dos cursos em andamento e pela formulação e implantação de novos cursos conforme a demanda da região sul do Brasil, sendo que todos os cursos eram voltados à Educação, Educação Matemática e Formação de Professores. Pude então avaliar todos os projetos, e conforme necessário, com a colaboração do corpo docente dos cursos, coordenar a reformulação dos mesmos. A mesma metodologia de trabalho foi empregada para a criação de novos cursos, de acordo com as necessidades de cada localidade. Nesses Cursos procuramos levar aos discentes, disciplinas que os auxiliassem em suas práticas docentes e que contribuíssem em suas habilidades na produção de trabalhos e materiais para o ensino.

Essa Instituição tinha convênio com várias empresas e por longo período tivemos mais de 50 cursos funcionando simultaneamente em diversas cidades e regiões do Brasil, sendo uma delas Ariquemes, no Estado de Rondônia. Em uma das viagens para a entrega de certificados e verificação do andamento dos cursos, percebi a carência da cidade como uma oportunidade para o meu desenvolvimento e atuação profissional, o que me levou a deixar a Instituição em que trabalhava e começar um novo ciclo profissional naquela cidade.

Em Ariquemes, fui trabalhar em uma Instituição de Ensino Particular, a FIAR – Faculdades Integradas de Ariquemes, desta feita como coordenadora do curso de Matemática, função na qual finalmente comecei a trabalhar diretamente com a Formação de Professores não somente na Graduação como também em cursos de

Especialização.

O curso de Matemática da Instituição tinha começado há um ano, o projeto pedagógico não estava bem estruturado e necessitava de uma reformulação para atender seu objetivo de formar professores, além do que o curso era bastante deficiente em termos de organização. Foi necessário reformular o curso com a aplicação de técnicas de gestão e princípios de organização. Os professores eram muito responsáveis, comprometidos e a colaboração dos mesmos, em muito, facilitou o trabalho.

Elaboramos o Projeto Pedagógico do Curso, com disciplinas voltadas à Educação, Educação Matemática e Formação de Professores desde o primeiro semestre. No ensejo montamos o Laboratório de Ação Pedagógica do Curso de Matemática – LAP (um exemplo e modelo no Estado de Rondônia), sendo que fui sua primeira coordenadora pedagógica. Com permanente atenção às novas pesquisas e materiais de ensino que surgiam na área, sempre que necessário, o projeto pedagógico do curso era reformulado para melhor atender à comunidade e alcançar nossos objetivos acadêmicos e sociais.

Nessa mesma Instituição, passei a integrar alguns órgãos colegiados como o CONSEP – Conselho Superior de Ensino, Pesquisa e Extensão, o CAS – Conselho de Administração Superior, a CPA – Comissão Própria de Avaliação, a Comissão Permanente de Seleção e Acompanhamento do FIES e fui relatora da Comissão de Organização do Concurso Vestibular. Enquanto isso, na Pós Graduação, todo final de semana viajava para ministrar disciplinas em diversas localidades, todas voltadas à Formação de Professores.

Ainda em Rondônia, passei a organizar o Encontro de Matemática de Rondônia (EMAR), um evento realizado anualmente, sempre no mês de maio idealizado de modo a contar, na abertura, com conferências e palestras de professores pesquisadores renomados das áreas da Educação e Educação Matemática e, no restante da semana, com cursos de curta duração ministrados na própria Instituição.

O evento era planejado para o público acadêmico e profissionais da Educação e da Educação Matemática de todo o estado, sempre com a preocupação de apresentar metodologias e outros recursos de ensino que favorecessem a melhoria da formação de professores. Na primeira edição do evento conseguimos reunir 480 participantes, na segunda edição 520 participantes, seguindo com a mesma

metodologia do primeiro, tendo nesse evento o lançamento da Revista Científica Matemática Mais, que reunia artigos da área. Eu integrava essa revista como membro do corpo editorial e como revisora. A revista era distribuída de forma gratuita, o que era de grande valia aos profissionais da área.

Na terceira edição do evento, contamos com a presença do professor Ubiratan D'Ambrosio. Reunimos 600 participantes fez-se necessário recusar inscrições, pois não havia local na cidade para comportar mais pessoas para um evento como esse. A visibilidade e sucesso do evento foram notáveis em muitos lugares e regiões. Lançamos o segundo número da Revista Matemática Mais, e seguimos a semana com nossos cursos.

Enquanto coordenava o curso de Graduação fui selecionada para ser Avaliadora de Cursos do Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Superior – SINAES, vinculado ao INEP. O treinamento era feito em Brasília-DF, e conheci muitos professores de diversas regiões do Brasil, principalmente, professores da UFPA. Pouco tempo depois do treinamento já comecei a fazer avaliações, o que me proporcionou uma nova visão da Formação Superior em Matemática e das diferentes realidades encontradas em nosso país, realidade essa que vinha de encontro a minha compreensão da importância da Formação de Professores, de pesquisas na área, que todos tivessem acesso à materiais e recursos de ensino que pudessem ser utilizados independentemente do local em que atuavam, mesmo que fosse necessário adequar às possibilidades da realidade trabalhada.

Pude vivenciar diversas realidades, de Instituições amplas e modernas a Instituições simples, porém todas com a preocupação de melhorar o Ensino da Matemática, de trazer o que se podia ter acesso de melhor para a Formação de professores e sua prática. A cada avaliação realizada, ficava claro para mim o quanto se fazia necessário agir, em todas as Instituições de Ensino Superior, para a melhoria da qualidade de ensino por meio do aprimoramento dos futuros professores de Matemática.

No ano de 2008, sentindo a necessidade de aprimorar meus estudos na área em que atuava, passei a residir em Belém do Pará, sabendo da existência de um bem avaliado curso de Doutorado em Educação em Ciências e Matemáticas. Na época, visitei o Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI) da Universidade Federal do Pará (UFPA), todavia, em função de questões familiares, decidi que aquele não era o momento de participar da seleção, o que foi acontecer somente no ano de

2019. Ainda no processo de seleção, ficou claro que meu projeto não era de interesse do programa, mas prontamente me propus a mudá-lo conforme fosse necessário.

O novo tema escolhido exigiria pesquisa de campo em arquivos, bibliotecas, entrevistas com professores, mas logo no início das disciplinas do doutorado, fomos todos surpreendidos pela pandemia da Covid-19, o que impossibilitou as aulas e o acesso à locais de estudo e pesquisa de forma presencial. Mesmo assim, fui desenvolvendo o tema escolhido, chegando a apresentá-lo no Seminário de Pesquisa I, mas logo em seguida, juntamente com meu orientador, percebemos que não seria possível prosseguir com a pesquisa em andamento, pois estávamos encontrando dificuldades para acessar os materiais, documentos e realizar as entrevistas necessárias, afinal, continuávamos em meio a uma persistente pandemia.

Dadas as dificuldades em avançar com o tema original, em conversa com o meu orientador, o professor Dr. Iran Abreu Mendes, examinamos a possibilidade de desenvolver uma pesquisa sobre o tema da utilização da história da matemática no ensino da matemática, a partir da consideração de dois argumentos originais, o de Miguel (1993) e os de Mendes (1997 e 2001).

Miguel nos apresenta uma discussão sobre a relação entre a história da matemática e a educação matemática, onde a história da matemática é apresentada como um recurso pedagógico no ensino-aprendizagem, em um estudo sobre os números irracionais, mostrando como a história pode ser apresentada de forma bem específica, além do seu caráter cultural e educativo. Já Mendes (2001), reforça as ideias de Miguel (1996) e igualmente defende o uso pedagógico de elementos da história da matemática, sustentando ainda que se devem buscar, em sintonia com esse fundamento, formas de disponibilizar ao professor, recursos que favoreçam o seu desempenho didático, que lhe permitam problematizar os contextos históricos na perspectiva dos temas abordados, que o leve a ensinar matemática com desdobramentos positivos quanto ao fortalecimento da condição de cidadania consciente, de criatividade e de competência crítica dos educandos.

Ao buscar uma aproximação com um tema mais específico para o estudo observamos que diversas pesquisas acadêmicas são desenvolvidas anualmente com o propósito de solucionar os problemas relativos ao ensino e a aprendizagem da matemática na educação básica. Essa informação pode ser confirmada com o crescente número de trabalhos produzidos nas duas primeiros décadas deste século nos programas de Pós-Graduação em Educação e Educação Matemática, conforme

pudemos constatar em um levantamento feito no CREPHIMat, repositório digital já referido, onde estão organizados e disponíveis aos professores o maior acervo digital de produções acadêmico-científicas produzidas no Brasil sobre História da Matemática.

Percebemos que nesse universo de estudos prosseguem os debates sobre o assunto, e vários trabalhos já foram desenvolvidos no âmbito da “pesquisa da pesquisa”, mas que seria possível examinar, nesse conjunto de trabalhos, a existência de novos argumentos, os que se repetem, ou se não foram produzidos argumentos novos. Com essas reflexões e indagações, chegamos então a seguinte questão de pesquisa: Consideradas as teses e dissertações que produziram atividades para os Anos Finais do Ensino Fundamental – 6º ao 9º ano no Brasil, quais epistemologias e argumentos fundamentam o uso da História da Matemática no Ensino de Matemática?

A pesquisa buscou, portanto, examinar o que foi produzido em História da Matemática para o Ensino de Matemática, concernentes aos anos finais do ensino fundamental, em teses e dissertações que tenham atividades elaboradas para o ensino. A escolha pelos anos finais do ensino fundamental se deu, em função de que várias outras pesquisas já abordaram esse tema nos outros segmentos de ensino, enquanto nas séries finais do ensino fundamental, não são tantas as pesquisas desenvolvidas com esse propósito, portanto consideramos pertinente abordar esse tema neste contexto. Nossa intenção foi identificar as fundamentações argumentativas sobre o uso história da matemática para o ensino de matemática de modo a agrupá-las, verificar singularidades, repetições, características argumentativas novas e mesmo se há trabalhos que não apresentam argumentos.

Os estudos que se dedicam a analisar a produção científica, nos permitem distinguir entre os conhecimentos científicos que foram superados e aqueles que ainda são válidos. Nessa pesquisa, a epistemologia que estamos tratando refere-se ao campo de pesquisa da História da Matemática no ensino, e portanto, em consonância com a questão, o objetivo geral do estudo foi: analisar as epistemologias e argumentos presentes nas teses e dissertações sobre história da matemática para o ensino da matemática, produzidas no Brasil no período de 1990 a 2020, que apresentam atividades elaboradas para o ensino da matemática nos anos finais do ensino fundamental.

Em vista de alcançá-lo estabelecemos como objetivos específicos: 1) levantar e selecionar as teses e dissertações, alocadas no repositório digital CREPHIMat, mais

especificamente as que possuem atividades elaboradas para os anos finais do ensino fundamental, no período de 1990 a 2020; 2) desenvolver um modelo teórico-metodológico para análise das metodologias, epistemologia e argumentos presentes nas teses e dissertações encontradas; 3) apresentar as epistemologias e argumentos presentes, o que existe de original e singular e o que há de comum e recorrente nas pesquisas selecionadas e examinadas.

Quanto aos fundamentos teóricos e metodológicos seguidos para o desenvolvimento da pesquisa, situando-se no contexto dos estudos sobre o uso da História da Matemática para o ensino de matemática, objeto de revisão de literatura própria, optamos por utilizar como fundamentação teórico metodológica, a Matriz Paradigmática proposta por Sánchez Gamboa (2018), a ser melhor apresentada no capítulo de metodologia.

Nesta introdução apresentamos o tema, a justificativa do estudo, a questão de pesquisa, os objetivos gerais e específicos do estudo, uma ideia inicial dos fundamentos e procedimentos metodológicos utilizados e informamos sobre a estrutura da tese. No segundo capítulo apresentamos o referencial teórico sobre o uso da História da Matemática para o ensino de Matemática. No terceiro capítulo apresentamos de forma mais detalhada os fundamentos teóricos e os procedimentos metodológicos utilizados no trabalho, e a matriz teórica desenvolvida para análise. Nos capítulos quatro e cinco apresentaremos os resultados encontrados no levantamento das teses e dissertações sucedidos da sua análise e das considerações finais.

2 A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Sobre as origens da criação do campo de estudos denominado Educação Matemática, três fatos determinantes emergiram em fins do século XIX, conforme destaca Jeremy Kilpatrick (2008): 1) Matemáticos e professores de matemática passaram a se preocupar com a melhoria da qualidade da socialização das ideias matemáticas às futuras gerações; 2) As universidades europeias decidiram promover institucionalmente a formação de professores secundários visando criar especialistas em ensino de matemática; 3) Resultados de estudos experimentais de psicólogos norte americanos e europeus sobre os modos de aprender matemática das crianças.

Assim, conforme Kilpatrick (2008), a Educação Matemática, então, entrou na Academia a partir da fundação da Comissão Internacional de Instrução Matemática ICMI em Roma (1908). Naquele momento a ideia de criação dessa comissão internacional foi encaminhada pelo matemático Felix Klein, que foi nomeado seu presidente-fundador. O aumento das discussões sobre a diferença entre a Matemática ensinada nas escolas e a Matemática como uma disciplina científica, produzida pelos matemáticos, apontou a necessidade de um investimento na formação de profissionais no campo da Educação Matemática, ou seja, especialistas no ensino de Matemática.

Kilpatrick (2008) assevera que, naquele início do século XX, Félix Klein apresentou um programa que concebia uma proposta para a realização de cursos sobre métodos de ensino em diversas universidades na Alemanha, com o objetivo de tornar a Matemática uma disciplina fundamental nas universidades e escolas técnicas. Para tanto, o ensino secundário de Matemática deveria incluir o cálculo, aumentando assim o nível da Matemática no ensino secundário e superior. Por outro lado, propunha a condução da Educação Profissional para professores, fazendo então emergirem, ao longo do século XX, muitas escolas especiais para formação de professores para o ensino básico ou secundário, que foram sendo incorporadas como parte de uma universidade ou alcançaram *status* de universidade, apontando diferenças na preparação de professores em diversos países (Kilpatrick, 2008).

Embora ao longo do século XX a Educação Matemática não tenha alcançado, de imediato, o *status* de uma disciplina científica e não se constituindo completamente em um campo profissional, foi se desenvolvendo como um campo acadêmico que é

conectado à Matemática por meio de um interesse mútuo com o ensino. Portanto, como um campo de estudo e prática, tomou o ensino como veículo de comunicação dos domínios de conhecimento e da criação de comunidades de prática que continuamente envolveu a Matemática e a Educação em uma relação sinérgica, por meio da qual um não pode existir sem o outro.

Para Angelo (2014), as décadas de 1970 e 1980 são consideradas o período de renascimento da Educação Matemática, posto que ainda na década de 1980 houve um avanço crescente do número de educadores matemáticos que na década seguinte constituíram uma comunidade científica em Educação Matemática. A autora reitera que esse crescimento decorreu da formação de doutores em Educação Matemática tanto no Brasil quanto em universidades estrangeiras, tornando-se um marco no reconhecimento dessa comunidade e da Educação Matemática como campo de estudos e posteriormente de pesquisas e formação de professores. A consolidação desse movimento se ampliou com a aprovação do Grupo de Estudos de Educação Matemática, pela Associação Nacional de Pós Graduação e Pesquisa em Educação - ANPED, em 1997.

Ângelo (2014) destaca, ainda, que a partir desse momento se iniciou um período de consolidação da Educação Matemática como campo de pesquisa, marcado pelo surgimento de programas de pós-graduação, em sentido estrito, com a consequente oferta de cursos de mestrado, de doutorado e com o aumento de linhas de investigação científica.

Uma vez consolidado, o campo da Educação Matemática prosseguiu de forma intensa, comprometido com a promoção de estudos, discussões e com a produção de conhecimentos orientados para soluções de problemas encontrados no ensino de Matemática.

Com o desenvolvimento das pesquisas em Educação Matemática, várias sugestões e alternativas metodológicas foram apresentadas pelos pesquisadores no sentido de auxiliar professores e alunos na superação das dificuldades encontradas em relação ao ensino e aprendizagem da Matemática. Uma dessas metodologias é o uso da história da Matemática no ensino de Matemática, que ocorre pela ênfase no caráter investigativo do processo de construção do conhecimento matemático pelo aluno.

A essência dessa alternativa é desenvolver propostas que utilizem a história como recurso ou metodologia, buscando também novas formas de discussão da

história no contexto do ensino de Matemática. Essa abordagem é considerada uma tendência de pesquisa com implicações no ensino, com o objetivo de introduzir estratégias didáticas inovadoras na sala de aula visando alcançar a aprendizagem matemática dos alunos. As pesquisas realizadas exploram diversos meios pedagógicos, materiais didáticos variados, textos históricos e artefatos, entre outros recursos.

Essa variedade possibilita a criação de propostas que integram os aspectos históricos dos conteúdos ou tópicos a serem abordados em sala de aula. A apresentação dos conteúdos matemáticos e a utilização da história para o ensino assumem formas diversas, incluindo a exploração didática de informações com base na história, a problematização dos fatos por meio de dados históricos e a discussão de tópicos matemáticos. Conforme assevera Silva (2021), essa diversidade visa ressignificar os conhecimentos, tornando-os mais acessíveis e significativos para os alunos.

A autora reitera que as pesquisas em história para o ensino de Matemática estão contribuindo para a produção de conhecimentos relacionados às informações históricas sobre tópicos ou objetos matemáticos. Essas informações são organizadas didaticamente para a sala de aula, resultando na criação de histórias para o ensino da Matemática, auxiliando na construção de conceitos relacionados a cada tópico a ser desenvolvido, conectando-os aos contextos socioculturais. O objetivo desses estudos é oferecer orientações pedagógicas para aprimorar o ensino, utilizando técnicas e estratégias didáticas que contribuam para a formação epistemológica e didática do professor, além de promover práticas inovadoras no ensino de Matemática.

Mendes (2012), destaca que, sob a perspectiva de mudança no ensino da Matemática, a mesma é concebida como um conhecimento humano, uma expressão cultural que deve refletir as diversas realidades existentes. Sua produção deve ser moldada de maneira a tornar-se acessível aos estudantes, aprimorando seu pensamento e sua compreensão dos objetos em ação, além das relações com a vida real.

Vista como produto da ação humana, a Matemática não é algo separado ou superior ao sujeito. Pelo contrário, ela é uma expressão da diversidade cultural, devendo ser preservada para favorecer a construção de uma nova forma de pensar. Com essa abordagem, a ação pedagógica se concentra na criação de novos diálogos, estabelecendo conexões entre a cultura científica e a humanística (Almeida, 2017).

Dentro do ambiente escolar formal, o professor assume um papel ativo como autor da ação, valorizando outras formas de conhecimento e produção de saberes.

Ao considerar a Matemática como uma construção histórica e parte da cultura humana, ela está sujeita às concepções e interpretações de cada grupo social em relação ao saber e à ciência. Portanto, o ensino de matemática, na perspectiva de compreender a realidade de cada sujeito e seu grupo social, utiliza a disciplina como um elemento para abordar as múltiplas realidades e contextos, promovendo entendimento. A história, por sua vez, auxilia professores e alunos na superação das falhas formativas na concepção da matemática como ciência. A construção do conhecimento matemático, sob essa abordagem, requer a consideração das diversas realidades e contextos como objetos necessários ao processo de formação do saber matemático (Silva, 2021).

Prossegue a autora indicando que cada nível de ensino exige o desenvolvimento de habilidades distintas, que não deve acontecer de forma isolada ou desvinculada do objeto de conhecimento. Assim, a Matemática como ciência e seu ensino, em diferentes contextos, devem levar em conta não apenas o que será ensinado, qual objeto será abordado e quando, mas também o como e o porquê de discutir esse objeto matemático.

Nesse sentido, para a mesma autora, o ensino deve ter uma característica contextualizadora, integrando os aspectos cotidianos, escolares e científicos do conhecimento em construção. Organizar o ensino de Matemática de maneira a permitir essa integração e favorecer o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos exige um processo articulado e métodos que cumpram os objetivos propostos. A forma como o professor organiza seu trabalho e planeja as atividades em sala de aula é fundamental para o engajamento e participação dos alunos, influenciando a qualidade das aprendizagens.

Portanto, na abordagem escolar da Matemática, a história da disciplina deve ser encarada como uma fonte geradora de conhecimento matemático, podendo ser utilizada como instrumento de reorganização conceitual e didática, representando uma alternativa para se estudar essa ciência, transformando-a em um conhecimento que seja compreensível pelos alunos.

Quando nos deparamos com os livros didáticos de Matemática, utilizados nos sistemas de ensino, observamos que os mesmos apresentam a história da Matemática de forma reduzida (quando apresentam), expondo quando muito algumas

biografias e informações sobre o desenvolvimento cronológico do tema da Matemática que está sendo estudado, o que inviabiliza que o professor utilize a história da Matemática como estratégia de ensino. Como já discorremos anteriormente, são vários os trabalhos que estão surgindo nas últimas décadas que abordam o uso da História da Matemática no ensino de Matemática.

A despeito dessa vasta produção sobre o tema, uma análise inicial dessas pesquisas científicas no Brasil deixa claro que se destacam dois autores que abordaram pioneiramente esse tema e apresentaram epistemologias e argumentos originais para o uso dessa metodologia que hoje representa um avanço no ensino da matemática. Esses autores são os pesquisadores Antonio Miguel e Iran Abreu Mendes. Nesta tese abordaremos a produção desses autores, de grande significado para o aprimoramento do ensino de Matemática com base na História da Matemática, como uma referência capaz de nos conduzir, em perspectiva teórica ampliada, na análise dos trabalhos que constituem o objeto desta pesquisa.

Na tese de Antônio Miguel, finalizada em 1993, ele investigou a interseção entre história, história da matemática e educação matemática. Resgatou a história através de um levantamento detalhado e análise dos diferentes papeis pedagógicos atribuídos a ela por matemáticos, historiadores e educadores matemáticos. Miguel também examinou a reintegração da educação matemática na história, utilizando a história, a epistemologia da matemática e a filosofia da educação para reconstruir os paradigmas da educação matemática ao longo da história.

O foco da sua tese foi o desenvolvimento histórico dos números irracionais com implicações no ensino. O pesquisador inicia seu trabalho relatando as necessidades humanas de criar novos números para abordar questões científicas e práticas, culminando na formação dos conjuntos numéricos por Dedekind e Cantor no século XIX. A abordagem histórica ocorre por meio de dissonâncias históricas, que superam barreiras no conhecimento matemático e incluem crenças de grupos ideológicos como os pitagóricos, assim como práticas sociais e históricas africanas. Essas dissonâncias evoluem para dissonâncias cognitivas no ensino de Matemática, refletindo a compreensão de Miguel de que o ensino mediado pela história pode fundamentar-se no princípio genético, proporcionando uma melhor compreensão da Matemática no ensino de Matemática.

No último capítulo de sua pesquisa, intitulado "Um Estudo Histórico Pedagógico Operacionalizado sobre Números Irracionais", Miguel (1993) apresenta

24 textos e 44 atividades, que começaram a ser trabalhados no ano de 1988 com grupos de professores e pesquisadores do Ensino Fundamental. Esses textos são acompanhados de atividades, proporcionando entendimento sobre processos históricos, curiosidades e problematizações matemáticas.

A ampliação numérica é promovida pelas combinações de operações entre números naturais, racionais e inteiros. Para Miguel (1993), a descoberta dos números irracionais desencadeou uma revolução na ciência, fundamentada em crenças, lendas e práticas sociais de diferentes regiões. A história evidenciada, parte de práticas sociais africanas sobre a representação de figuras geométricas, o surgimento da ideia de Hipasus sobre os incomensuráveis e a crise entre os pitagóricos.

O pesquisador reorienta a história dos números irracionais em um percurso histórico e geográfico, explorando lendas e mitos do mundo antigo como "histórias afins". Essas histórias permitem aprofundar estudos sobre o Teorema de Pitágoras, incomensurabilidade, divisão de segmentos, quadrado, cubo, potenciação e radiciação, destacando a interdisciplinaridade.

As atividades didáticas são enquadradas, pelo autor, como uma abordagem sobre o desenvolvimento histórico de temas matemáticos, apresentando os números irracionais e seus usos, além de técnicas, problemas e métodos de utilização, demandando a fixação dos conteúdos por meio de textos e aulas teóricas, conduzindo a níveis crescentes de dificuldade conforme a compreensão histórica e a evolução matemática. Os textos e atividades são ricos em fatos, episódios e métodos, evidenciando uma forte ênfase no treinamento de conhecimentos. Sua pesquisa foi embasada em construtivismo, princípio genético, dissonâncias históricas e cognitivas, além de transposição didática, e isso é percebido nas atividades e metodologias do material construído, e os textos, exploram mitos e lendas, oferecendo uma abordagem criativa e interdisciplinar.

Para Mendes (2022) apesar de a tese de Antonio Miguel não discutir sobre as atividades testadas em sala de aula, a mesma merece atenção especial, pois este trabalho emerge como uma abordagem significativa do uso da história da Matemática por meio de uma prática dinâmica e esclarecedora, evidenciando a importância e o significado desse recurso no ensino da disciplina. Sua pesquisa conduz uma reflexão sobre a interconexão entre a história da Matemática e a educação matemática, apresentando a história da Matemática como um instrumento pedagógico no processo de ensino e aprendizagem, destacando em particular, sua utilidade em um estudo

sobre números irracionais. Ao fazer isso, demonstra como a história pode ser abordada de maneira específica, indo além de seu caráter meramente cultural para assumir um papel educativo mais profundo.

A pesquisa de Antonio Miguel foi pioneira no incentivo do uso da história da Matemática para o ensino de Matemática, sendo referência para as pesquisas atuais. Suas referências teóricas, baseadas em publicações estrangeiras, destacam-se, uma vez que, no Brasil, eram escassos os materiais sobre história na Educação Matemática. Seu estudo nos apresenta, portanto, uma importante contribuição didática para o ensino de números irracionais, uma vez que cada texto e atividade, originados da história, passaram por adaptações para uma transposição didática ao ensino de Matemática, oferecendo uma fonte valiosa para estudos e pesquisas sobre o desenvolvimento conceitual de números irracionais.

Os textos, possuem títulos metafóricos, podendo ser utilizados individualmente ou em conjunto, incentivando a curiosidade dos alunos. As atividades, assim como os textos, são criativas, convidativas e coerentes, constituindo um repertório flexível para diferentes situações de sala de aula. Existe uma combinação criativa de elementos teóricos e epistemológicos, fomentando a interdisciplinaridade e promovendo o desenvolvimento e a reflexão sobre teorias e conceitos matemáticos. Em 1997 foi publicado um novo trabalho de pesquisa no campo da história da Matemática para o ensino da Matemática, desta feita pelo professor Iran Abreu Mendes. Nesse estudo o pesquisador afirma que a Matemática é uma ciência que se desenvolve por meio da sua própria história, e que somos o resultado das revoluções sociais, físicas e climáticas de ontem, além do que a informação histórica contribui para a disseminação do conhecimento, tornando-se fundamental que a história da Matemática seja utilizada no ensino de Matemática, por meio de atividades e em um contexto de redescobertas por quem aprende.

No referido trabalho, o autor integra os elementos de Trigonometria, sua evolução histórica ao longo do tempo e espaço e os princípios construtivistas, demonstrando criatividade e inovação. A pesquisa de Mendes apresenta oito atividades fundamentadas na metodologia da redescoberta, e a história da Matemática desempenha um papel significativo, fornecendo suporte teórico-metodológico por meio das informações contidas na própria narrativa histórica dos eventos registrados em fontes dedicadas à História da Matemática.

Para Mendes (1997), nesse caso, o professor deve ser o orientador das atividades e o aluno deve construir seu conhecimento utilizando a história como recurso, como um agente facilitador em um contexto de redescoberta, por meio do ensino por investigação, fazendo com que o aluno vivencie o processo de reconstrução da evolução do conhecimento matemático presente nas atividades.

Em sua pesquisa o autor abordou o desenvolvimento histórico da Trigonometria, explorando problemas históricos, episódios, revivendo métodos de medição ou cálculo. No entanto, o foco principal não reside na ênfase da abordagem histórica em si, mas sim em referenciar cronologicamente obras e personalidades matemáticas que contribuíram para o aprimoramento e consolidação das técnicas provenientes de civilizações antigas, culminando no advento da Trigonometria.

Na pesquisa de Mendes, as oito atividades concebidas para aplicação em salas de aula devem ser refinadas ao longo do processo para alcançar a apresentação final da criação didática. Cada atividade individualmente expressa seus objetivos, prevê os materiais a serem utilizados (que incluem recursos e materiais didáticos como régua e esquadros para a resolução das atividades), o conteúdo histórico (onde informações históricas são apresentadas para orientar o desenvolvimento criativo dos estudantes, revivendo momentos históricos importantes relacionados ao surgimento e aplicação de conceitos matemáticos), e por último, descreve os procedimentos metodológicos que guiam as questões a serem respondidas, sempre fundamentadas no conteúdo histórico, conectando-se às civilizações que contribuíram para o desenvolvimento de métodos e técnicas, refinando conhecimentos matemáticos preexistentes.

Apresentamos, a seguir, um breve resumo de cada atividade proposta por Mendes (1997), para que se tenha uma visão melhor da importância dessa pesquisa para a utilização da História da Matemática no ensino da matemática.

A primeira atividade, "Noções sobre ângulos", expõe a formação das primeiras concepções de ângulos e sua formalização. A segunda atividade, denominada "Explorando triângulos semelhantes", oferece uma análise sobre a percepção das civilizações antigas em relação à inclinação de pirâmides, destacando a variação de ângulos conforme a posição e distância do ponto de medição. Essa atividade aborda a razão entre segmentos para a determinação de ângulos, convidando os alunos a refletirem sobre os métodos históricos de medição de ângulos.

Na terceira atividade, "Formulando o Teorema de Pitágoras", a história do

teorema é revisitada, começando com os conhecimentos dos escribas do Egito Antigo, conhecidos como "esticadores de corda", passando pela abordagem dos babilônios sobre a diagonal de um quadrado e a possível existência de um ângulo reto.

A quarta atividade, "Medindo a altura de objetos pela sombra", explora métodos históricos de medição, narrando as realizações e técnicas de Tales de Mileto, auxiliado por escribas do faraó, na medição da altura de uma pirâmide no Egito Antigo. Os alunos são desafiados a reproduzir essa técnica na sala de aula, promovendo uma reflexão sobre sua validade em diferentes condições climáticas e geográficas.

Na quinta atividade, "Medindo altura de objetos sem a utilização da sombra", destaca-se o encontro de civilizações que influenciaram a Geometria e Trigonometria, aprimorando a técnica de Tales de Mileto. O pesquisador desenvolve um teodolito simples com materiais acessíveis, iniciando testes e anotações sobre ângulos e razões trigonométricas.

A sexta atividade, "Das cordas ao triângulo retângulo: Determinando as razões trigonométricas", remete aos conhecimentos dos babilônios e egípcios sobre o cálculo de razões em triângulos retângulos semelhantes, enquanto os gregos sistematizaram correspondências entre ângulos e comprimentos de cordas de circunferência, culminando nas primeiras tabelas trigonométricas de Hiparco.

A sétima atividade, "Construindo os valores de seno, cosseno e tangente de ângulos agudos", introduz a representação de coordenadas cartesianas e relaciona-se ao Almagesto de Ptolomeu, estabelecendo elementos fundamentais para a elaboração de gráficos trigonométricos e implicando no ciclo trigonométrico.

A última atividade, "Explorando o ciclo trigonométrico", leva a investigar o contexto histórico da divisão da circunferência em 360 partes iguais, o raio unitário, o número pi e suas relações com a astronomia e a adoção de calendários. A criação didática abrange conteúdos de Trigonometria, como noção de ângulo, conceitos básicos, semelhança de triângulos, medidas de cordas e circunferências, seno, cosseno, tangente, cotangente, teorema de Pitágoras, construção e interpretação do ciclo trigonométrico.

Essas atividades são um recurso valioso para auxiliar os professores no ensino de Matemática no 9º ano do Ensino Fundamental II e nos 1º e 2º anos do Ensino Médio. Ainda segundo Mendes (1997), essa história da Matemática torna-se fundamental no ensino de Matemática, pois permite ao aluno vivenciar o processo de reconstrução do conhecimento matemático presente nas atividades a serem

desenvolvidas, e que o professor deve desempenhar o papel de orientador dessas atividades, visto que dessa forma, o aluno passa de mero espectador para um ser criativo, buscando o conhecimento a partir do contexto sócio-histórico e cultural em que foi construído.

Dando sequência em suas pesquisas, no ano de 2001, Iran Abreu Mendes, reforça as ideias de Miguel (1993) e igualmente defende o uso pedagógico de elementos da história da Matemática, sendo que orienta a buscar formas de disponibilizar, aos professores, recursos que favoreçam o seu desempenho didático, que lhes permitam, ao problematizar os contextos históricos na perspectiva dos temas abordados, ensinar Matemática com desdobramentos positivos quanto ao fortalecimento da condição de cidadania consciente, de competência crítica portanto e de criatividade.

Para o autor, a dificuldade de uso da história da Matemática no ensino de Matemática, de elaborar metodologias de ensino com base nessa orientação, decorre de que os professores não conhecem essa história. Observa ainda que para além desse desconhecimento, a história da Matemática mais disponível não é contada ou elaborada na perspectiva do seu uso para o ensino escolar, mas feita por historiadores, está mais orientada para o contexto do seu desenvolvimento científico. (Mendes, 2001).

No prosseguimento dos seus estudos sobre o uso da história no ensino da Matemática, em sua tese de doutoramento, Mendes (2001) nos apresenta as relações teórico-práticas entre a Matemática, a história da Matemática e a Educação Matemática, propondo uma abordagem metodológica para a Matemática no ensino médio, baseando-se em uma experiência que envolve o ensino de Trigonometria por meio do uso de atividades construtivistas. Ao utilizar o construtivismo como referencial teórico básico no ensino-aprendizagem da Matemática e a história da Matemática como um elemento gerador do conhecimento matemático escolar, teve como objeto de análise a conjunção entre esses dois elementos como um modo efetivo de ensino da Matemática, onde as situações problematizadoras levam o aluno à redescoberta da Matemática por meio das informações históricas encontradas nas situações apresentadas.

Para Mendes (2001), a principal razão para incentivar o uso da história no ensino de Matemática é promover a função de ressignificação do conhecimento matemático socialmente produzido. O autor destaca os benefícios desse tipo de

atividade pedagógica em termos de motivação e criatividade cognitiva e observa ainda que essa prática pode “[...] constituir-se em um dos agentes provocadores de ruptura na prática tradicional educativa vivida até hoje nas aulas de matemática. (Mendes, 2001, p. 68).

O benefício em termos de criatividade é enfatizado por Mendes (2022, p. 95) ao afirmar que “[...] podemos buscar na história fatos, descobertas e revoluções que nos mostram o caráter criativo do homem quando se dispõe a elaborar e disseminar a Ciência Matemática no meio sociocultural”. Prossegue o autor destacando que o uso da história no ensino de Matemática favorece ao estudante a construção matemática como um conjunto de ideias que se relacionam entre si, mas que também que se relacionam com as conjunturas socioculturais.

Em sua tese, Mendes (2001) nos apresenta doze atividades, sendo que cada uma é estruturada com objetivos específicos, sugestões de materiais e recursos necessários, construção prática que inclui questões e problemas para resolução, informações históricas para a compreensão do conteúdo matemático, e uma etapa conclusiva de questionamentos.

O pesquisador adotou o construtivismo como marco teórico para o ensino e aprendizagem da Matemática, incorporando também a história da Matemática como fonte enriquecedora do conhecimento matemático. A ênfase na Trigonometria é feita com base em atividades interativas que estimulam os alunos a explorar o conhecimento matemático por meio de questionamentos históricos embutidos nos problemas propostos.

Nessa proposta, o uso de materiais e recursos didáticos, como régua, esquadros e papel, é essencial em todas as atividades, exigindo a construção de instrumentos pelos alunos. As atividades são conduzidas de forma a estabelecer desafios, promovendo a interatividade entre as atividades e os alunos, proporcionando autonomia na resolução e manipulação dos problemas, abordando aspectos históricos relevantes para o entendimento dos conceitos matemáticos.

Sua pesquisa destaca-se, dentre outras razões, por oferecer uma abordagem experimental e interativa, como evidenciado na atividade de Construir e Explorar um Relógio de Sol, associando a história da medição do tempo à criação de relógios. O trigonômetro, por exemplo, proposta de uma das atividades, possibilita a experimentação e exploração prática dos valores para ângulos agudos de triângulos retângulos.

A ênfase na história da Matemática é mantida ao longo de todo o módulo, culminando na atividade final que explora técnicas e métodos para medir distâncias inacessíveis, incentivando os alunos a visualizarem e compreenderem diferentes abordagens com a utilização de procedimentos trigonométricos.

A referida pesquisa não apenas oferece subsídios valiosos para o ensino de Trigonometria, mas também promove a construção criativa de estratégias pelos professores e alunos, fomentando uma abordagem dinâmica e participativa no processo de aprendizagem, e além do mais, essas atividades podem ser adaptadas e implementadas independentemente de apresentações prévias sobre conhecimentos trigonométricos, tornando-se uma ferramenta flexível e abrangente no ensino desse conteúdo.

Apresentamos então, um breve resumo de cada atividade proposta por Mendes (2001), para que se tenha uma melhor visão da importância dessa pesquisa para a utilização da história da Matemática no ensino da Matemática:

Na primeira atividade, o enfoque é na noção de ângulo, oferecendo um contexto histórico sobre a origem das primeiras concepções e ideias acerca dos ângulos, culminando na sua organização na divisão de uma circunferência em 360 partes iguais.

A segunda atividade, intitulada "Explorando Triângulos Retângulos", adentra as civilizações antigas, especialmente as egípcias e gregas, e suas pesquisas na determinação de grandes distâncias por meio da semelhança entre triângulos.

Já a terceira atividade, "Formulando o Teorema de Pitágoras", conduz os alunos pela construção e formulação desse teorema, desde os egípcios, cerca de 2000 anos a.C., até a representação realizada por Bháskara, um hindu.

Na quarta atividade, os alunos são conduzidos a "Medir a Altura de Objetos pela Sombra", em uma recriação do episódio histórico em que Tales de Mileto mensurou a altura de uma pirâmide pela sombra. Eles são desafiados a realizar procedimentos semelhantes para medir alturas pela semelhança entre triângulos, utilizando o método de Tales.

A quinta atividade, "Construindo e Explorando um Relógio de Sol", estabelece uma conexão entre a história da medição do tempo e a criação de relógios que dividem o círculo em partes iguais. Os alunos são estimulados a refletir sobre a construção do relógio de sol e sua aplicação na sala de aula.

Na sexta atividade, "Medindo Alturas sem a Utilização de Sombras", os

métodos baseados na semelhança de triângulos são reproduzidos a partir do feito de Tales de Mileto na medição da altura da pirâmide pela sombra. O instrumento desenvolvido auxilia a medição de alturas e distâncias em regiões e horários sem sombra. Há uma conexão direta com a atividade número quatro, que aborda o método de determinação de altura com presença de sombras.

A sétima atividade, "Razões Trigonométricas: das Cordas ao Triângulo Retângulo", reconstroi a sistematização realizada pelos gregos a partir dos conhecimentos dos babilônios e egípcios até a criação da tabela de cordas por Hiparco (180-125 a.C.). Os termos seno e cosseno são introduzidos com base em suas origens históricas, derivados de compreensões sobre a corda de circunferência. Os procedimentos envolvem medições com régua, anotações e cálculos de ângulos e razões para determinar os valores de seno, cosseno e tangente.

Na oitava atividade, os alunos se dedicam a "Construir os Valores de Seno, Cosseno, Tangente e Cotangente de Ângulos Agudos". A atividade apresenta evidências históricas sobre a elaboração de tabelas trigonométricas pelos babilônios, incluindo valores de senos, cossenos, tangentes e cotangentes de ângulos, e estudos sobre o Almagesto de Ptolomeu. Um painel trigonométrico é utilizado para determinar o seno, cosseno e tangente de valores de arcos.

A nona atividade, "Construindo e Explorando o Trigonômetro", tem como objetivo a determinação experimental dos valores para ângulos agudos de triângulos retângulos. Os alunos recebem as instruções sobre a confecção e uso do instrumento e a atividade assume uma abordagem experimental, incentivando professores e alunos a construírem e experimentarem o instrumento em diversas situações, explorando ângulos e valores das razões trigonométricas.

A décima atividade, "O Número π entre o Comprimento de Circunferência e seu Diâmetro", visa demonstrar a razão π por meio de medições em recipientes cilíndricos, resgatando a história desse número irracional e estabelecendo sua relação com arcos e ângulos centrais da circunferência trigonométrica.

A décima primeira atividade, "Explorando o Ciclo Trigonométrico", apresenta um painel trigonométrico ao longo das atividades, permitindo a assimilação e visualização de arcos e valores dentro do próprio ciclo trigonométrico.

Na última atividade, "Outras Atividades Complementares", são apresentados problemas sobre técnicas e métodos para medir distâncias inacessíveis. Esses problemas exploram métodos diferentes para a determinação dessas distâncias,

proporcionando aos alunos a visualização e compreensão de abordagens variadas utilizando procedimentos trigonométricos.

A pesquisa de Mendes não somente incentiva, mas promove a construção de estratégias criativas tanto por parte dos professores quanto dos alunos. As atividades contribuem para o acesso e manipulação autônoma dos alunos, permitindo que construam seu próprio conhecimento. Portanto, essas pesquisas nos conduzem a perceber que quando se utiliza a história no ensino de Matemática é possível explorar didaticamente as ideias produzidas ao longo do tempo e do espaço, refletindo sobre como essas ideias podem ser aplicadas na matemática ensinada, o que evidencia a conexão da matemática com as práticas desenvolvidas na sociedade e na cultura. Quando a história é incorporada ao ensino, ela se transforma em conhecimento escolar, acessível aos alunos, permitindo um ensino por investigação, com problematização, onde os alunos compreendam o que está sendo ensinado, apropriando-se dele para reconstruir seus saberes. (Mendes, 2013)

A proposta da história da Matemática no ensino de Matemática se configura como uma diretriz epistemológica didática para auxiliar professores e alunos no desenvolvimento de habilidades investigativas na disciplina. Utilizando a história como um guia metodológico, busca-se conduzir o ensino de Matemática, servindo como agente facilitador do processo de investigação em sala de aula. Sua abordagem fundamenta-se na pesquisa histórica, sendo que a elaboração, teste e avaliação de atividades de ensino concentram-se na incorporação de informações históricas pertinentes aos tópicos a serem explorados.

Segundo Mendes (2006, p. 99), a utilização da "investigação histórica como modelo teórico na criação de atividades didáticas para o ensino de Matemática, fundamentada na história e na pesquisa, como origem da Matemática escolar," configura-se como um sistema capaz de despertar no aluno a compreensão do caráter investigativo presente na estrutura didática da história da Matemática. Essa abordagem visa proporcionar ao estudante a percepção de que é viável construir novas formas de interação com o conhecimento matemático, destacando sua dinamicidade e possibilitando inter-relações entre os indivíduos, entre estes e o saber matemático a ser construído, visando contribuir para a formação de um processo mais criativo nas relações que emergem desse conhecimento nos contextos científico, escolar e cotidiano.

Em publicação mais recente, Mendes (2015), reafirma que a integração da

história da Matemática no ensino, juntamente com as propostas sobre como essa abordagem pode ser aplicada, seja como instrumento didático ou como metodologia de ensino, não deve ser limitada a meras narrativas de eventos, datas e feitos heroicos, desprovidos de conexão com os conteúdos a serem transmitidos. O autor esclarece que se refere à exploração didática da história das ideias matemáticas produzidas, destacando como essas ideias podem influenciar o que ensinamos, ressaltando a relação entre a Matemática que transmitimos e as práticas historicamente aprimoradas nos contextos socioculturais.

Destacamos a importância da Tese desenvolvida por Angelo (2014) que, a partir de uma análise reflexiva, concluiu que “nas pesquisas de Miguel (1993) e Mendes (2001) encontram-se discussões específicas de natureza filosófica e epistemológica acerca do que vem a ser a Matemática”. Destacando também que essas duas pesquisas trazem contribuições substanciais para a área da História da Matemática no ensino de Matemática. A perspectiva teórica da História da Matemática pedagogicamente vetorizada, apresentada por Miguel (1993) e a perspectiva teórica da investigação centrada nas atividades históricas, proposta por Mendes (2001) e ampliada em trabalhos subsequentes, apresentam pressupostos teóricos e ontológicos plenamente conectados com a proposta didática apresentada.

Com base nas epistemologias propugnadas por Mendes (2001, 2006, 2015, 2022), na pesquisa de Silva (2021), identificamos que a autora entende a incorporação da história no ensino, sob uma perspectiva sociocultural, que implica na consideração de vários aspectos para sua efetivação: a escolha da matemática a ser abordada, para determinar a história a ser enfatizada; a análise do contexto discutido, para estabelecer a história das práticas socioculturais a partir de suas problematizações e, assim, identificar as expressões matemáticas presentes nessas situações; e a definição dos princípios de ensino, para especificar como ocorrerá a aprendizagem e a socialização do conhecimento matemático construído.

Isto porque quando Mendes, em suas pesquisas, aborda a importância histórica no ensino da Matemática, ele busca conferir significado aos objetos matemáticos discutidos em sala de aula. Essa perspectiva adota uma abordagem didática investigativa nas aulas de Matemática, caracterizando-se por uma ênfase na investigação histórica, em que a pesquisa se configura como meio e princípio de ensino (Mendes, 2006).

Nesse mesmo contexto, Silva (2021) observa que as informações históricas

desempenham o papel de elementos constitutivos das atividades investigativas, com a didática concentrada na problematização de práticas socioculturais. Nesses casos os objetivos são direcionados ao desenvolvimento e questionamento de tópicos em sua dimensão histórico-cultural, visando à construção dessas práticas nos diversos contextos e às relações com as expressões matemáticas presentes nesses cenários.

A compreensão de Matemática explicitada por Mendes (2017) é aquela concebida como uma cultura de práticas, construídas socioculturalmente. Dessa forma, o ensino e a aprendizagem da matemática ganham significado, destacando que a história da Matemática transcende meras definições de objetos matemáticos. Ela é percebida como um processo criativo que envolve sociedade, cultura e cognição. A disciplina deixa de ser encarada como um conhecimento estático para se tornar um saber histórico, emergindo das práticas históricas desenvolvidas em uma dinâmica cultural e social. Isso resulta em modelos explicativos que conferem sentido aos objetos matemáticos discutidos em sala de aula.

Silva 2021, também adota esse pensamento e afirma que ao admitir a Matemática como uma prática histórico-cultural torna-se imperativo repensar os modelos e os processos de disseminação com o intuito de abordar essa perspectiva. A história utilizada no contexto histórico da Matemática é definida como uma narrativa das ideias humanas, moldada na tentativa de responder aos desafios do tempo e do espaço. Ela representa a história das explicações e compreensões sobre os objetos de conhecimento existentes no mundo, configurando-se como uma dinâmica cultural de reconstrução da realidade.

Na perspectiva de Mendes (2017), explorar os momentos históricos relacionados a um tema específico, compreendendo os personagens envolvidos e as práticas que conduziram à concepção de noções, conceitos e propriedades dos objetos matemáticos a serem ensinados, transcende aspectos meramente ilustrativos da história. Essa abordagem possui um significado amplo e profundo, envolvendo a reconstituição do passado e a compreensão do presente, levando em consideração as experiências passadas e atuais. Ao considerar a Matemática como um conhecimento humano moldado por manifestações culturais, a história torna-se um fundamento crucial para a compreensão dessa disciplina como área de conhecimento e permite perceber as relações entre a Matemática e as construções socioculturais.

As epistemologias e argumentos que Antonio Miguel e Iran Abreu Mendes

nos apresentaram dizem respeito à epistemologia da matemática, história da matemática, ensino por investigação, através da problematização dos conteúdos matemáticos, fazendo com que o aluno perceba que a evolução do conhecimento matemático revela uma disciplina moldada pela ação humana, com raízes em atividades cotidianas, evidenciando um processo de construção que se alimenta de avanços e retrocessos ao longo do tempo, visando a um ensino que motive o aprendizado. O uso da história como recurso pelo professor não apenas aprimora sua prática docente, mas também proporciona uma compreensão mais profunda dos objetos matemáticos a serem abordados. Essa metodologia de ensino permite ao educador, de acordo com Mendes (2017), entender como uma determinada temática evoluiu ao longo do tempo e do espaço, como se consolidou como teoria no campo acadêmico e a necessidade de axiomatização do tema, ou seja, da sua conceituação, noção e teoria.

Criar e fundamentar argumentos e epistemologias não é uma tarefa fácil para nenhum pesquisador. Uma vez concretizados, mantê-los no decorrer de décadas necessita de estudo, dedicação, pesquisa e persistência. Destaco aqui a importância do pesquisador Iran Abreu Mendes, que tem se dedicado ao ensino da matemática por mais de trinta anos, com trabalho incansável para propagar a utilização da História da Matemática em seu ensino, através de pesquisas, publicações de livros, artigos, participação em eventos e coordenação de projetos, que buscam apresentar aos educadores da área, e também disponibilizar, diversas formas e recursos de se trabalhar com essa metodologia.

Um fefensor da utilização da História da Matemática através do ensino por investigação, através da problematização, Iran Abreu Mendes é referência mundial, suas epistemologias e argumentos permanecem presentes em inúmeras pesquisas em diversas épocas, e seus trabalhos continuam a ser referência e parâmetros para pesquisadores interessados no tema.

3 METODOLOGIA: BASE TEÓRICA E PROCEDIMENTOS

Atualmente com o campo de pesquisa em História da Matemática consolidado, nos deparamos com um cenário onde as pesquisas no campo da Educação, Educação Matemática e do uso da história da Matemática para seu ensino têm se expandido, principalmente através da implementação e fortalecimento dos cursos de Pós Graduação *stricto sensu*, a partir da década de 1990. Em consequência, ocorreu um aumento na produção acadêmica dos programas, e tornou-se necessário a realização de estudos quantitativos e qualitativos sobre essas produções, no que concerne os fundamentos epistemológicos e metodológicos institucionalizados neste campo da pesquisa, conforme os resultados de estudos e pesquisas realizados por Mendes (2021; 2022a), nos quais apresenta reflexões sobre essas práticas de pesquisa, formação de pesquisadores e de professores, com enfoque nos usos da história da Matemática.

As análises epistemológicas apresentadas por Mendes (*Idem*) nos permitiram identificar as tendências da produção desse campo, os métodos de pesquisa, as teorias e paradigmas predominantes, bem como que percebêssemos a evolução da produção ao longo de um período (cf. Mendes, 2021; 2022a; Angelo, 2023). Para Vielle (1981) esses estudos apresentam reflexões sobre pesquisas no campo da educação, e sua principal característica é que desenvolvem reflexões sobre a pesquisa científica e também sobre os processos de produção do conhecimento.

Todavia, nesse tipo de estudo que realizamos, foi necessário um referencial teórico-metodológico que oriente a análise do objeto, neste caso a análise das teses e dissertações acadêmicas sobre o uso da história da Matemática no ensino de Matemática que produziram e experimentaram atividades de ensino para os anos finais do ensino fundamental. Nesse sentido, nossa decisão foi pelo uso da *Matriz Epistemológica*, proposta por Sánchez Gamboa (2018), uma vez que esse modelo de investigação e análise epistemológica já foi utilizado com êxito em diversos estudos similares. Mas, afinal do que se trata essa matriz epistemológica?

A Matriz Epistemológica de Sánchez Gamboa

Para Sanchez Gamboa (2018), quando nos referimos à epistemologia da pesquisa, temos como objeto a produção do conhecimento, como a pesquisa científica na área de educação. Essa análise epistemológica faz com que se tenha

compreensão da pesquisa em sua totalidade, articulando vários fatores, entre eles o lógico e o histórico que não podem estar separados, pois quando se integram nos fornecem não apenas a característica da pesquisa, mas também o movimento do pensamento em que se sustenta e a tendência científica em que se situa. Para o autor o sentido do estudo epistemológico é:

> [...] analisar de forma articulada, os aspectos técnico-instrumentais para que sejam relacionados com os níveis metodológicos, teóricos e epistemológicos e estes por sua vez como os pressupostos gnosiológicos e ontológicos relativos à visão de realidade implícita na pesquisa (Sánchez Gamboa, 2018, p. 45).

Para que essas análises na área da educação fossem possíveis, Sanchez Gamboa (2018) construiu um instrumento que denominou *Matriz Epistemológica*, que busca recuperar a lógica essencial, reconstruída da pesquisa por meio da relação básica entre pergunta e resposta. Toda pesquisa parte de uma pergunta, e na elaboração da sua resposta, a matriz permite a articulação entre elementos que se integram em diversos níveis de complexidade, conforme experimentado e exemplificado por Angelo (2014) e Silva (2021):

a) nível técnico, que corresponde aos instrumentos e medidas operacionais aplicáveis na coleta, registro e sistematização dos dados;

b) nível metodológico, que diz respeito a maneira como serão organizados os processos de produção do conhecimento;

c) nível teórico, onde serão apresentados os referenciais utilizados e o núcleo conceitual básico utilizado ou desenvolvido;

d) pressupostos epistemológicos, que irão fornecer as concepções de causalidade, de ciência e de critérios da validação científica;

e) suposições gnosiológicas, que dizem respeito às maneiras de conceber o objeto e relacioná-lo com o sujeito;

f) pressupostos ontológicos, que abrangem categorias gerais, entre elas as concepções de homem, de sociedade, de história e de realidade.

A seguir, apresentamos uma visão geral dessa matriz epistemológica de Sanchez Gamboa (2018), que nos auxiliou a explicitar os elementos anteriormente mencionados e mostrar o que buscamos na prática investigativa nas teses e dissertações analisadas neste estudo.

Matriz Epistemológica A lógica reconstruída
Relação dialética entre Pergunta (P) e Resposta (R)

P - R

Mundo da necessidade - Problema - Indagações múltiplas ?
Quadro de questões

Pergunta 2

A CONSTRUÇÃO DA RESPOSTA

Nível Técnico	Tipo de pesquisa, fontes de dados e informações, local de coleta dos dados e informações, técnicas e instrumentos de coleta de dados, procedimentos utilizados no tratamento dos dados e informações.

Nível Metodológico	Abordagem dos processos da pesquisa anunciados: formas de aproximação ao objeto (delimitação do todo, sua relação com as partes, ((des)consideração dos contextos).

Nível Teórico	Fenômenos educativos ou sociais privilegiados, núcleo conceitual básico e seus respectivos autores, críticas desenvolvidas e propostas apresentadas ou sugeridas.

Pressupostos Gnosiológicos	Critérios de objetividade e subjetividade: relação sujeito (cognoscente) e objeto (cognoscível). Como o objeto é tratado ou construído: maneiras de abstrair, generalizar, conceituar, classificar e formalizar.

Nível Epistemológico	Critérios de cientificidade, implícita ou explicitamente contidos nas pesquisas: concepção de causalidade, de validação da prova científica e de ciência. Autodenominação de possíveis abordagens epistemológicas.

Pressupostos Ontológicos	Categorias abrangentes e complexas: modos de expressão das categorias ontológicas (tempo, espaço e movimento) – Concepções de realidade, história homem/sociedade e conceitos gerais de: educação física; educação especial; corpo; pessoa com necessidades especiais; deficiência; diferença; etc.

Fonte: Sánchez Gamboa (2018)

Para que a pergunta da nossa pesquisa pudesse ser respondida e os objetivos alcançados, a partir da matriz proposta por Gamboa elaboramos um esquema que compreende o nível teórico de análise, de onde irá emergir os fundamentos e epistemologias da História da Matemática para seu ensino tendo como referência os pesquisadores Antonio Miguel e Iran Abreu Mendes, permitindo examinar aspectos relacionados aos fundamentos dos trabalhos e às escolhas teóricas, verificando assim os trabalhos como um todo, e também o nível de análise metodológica, partindo do pressupostos metodológicos que embasam a História da Matemática para seu ensino, relacionando a aproximação do objeto de pesquisa ao contexto da aplicação, ou seja, às propostas didáticas.

Após o levantamento das teses e dissertações que foram nosso objeto de estudo, as mesmas foram lidas e analisadas, e em seguida foi feito o registro das informações de acordo com a nossa matriz de análise, a qual utilizamos os elementos teóricos e metodológicos de cada trabalho, evidenciando como esses elementos se articulam para produzir epistemologias e argumentos no uso da história da Matemática para o ensino de Matemática. O quadro 1, a seguir, apresenta a matriz para os elementos teóricos.

Quadro 1 – Matriz teórica

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

Fonte: Adaptado de Sánchez Gamboa (2018)

Com base nessa matriz identificamos quais os referenciais teóricos que fundamentam os trabalhos, no que diz respeito à utilização da história da Matemática para o ensino da Matemática, bem como os conceitos utilizados e as epistemologias produzidas, e ainda para que pudéssemos identificar as críticas que foram desenvolvidas em relação à utilização da história da Matemática para o ensino da Matemática. Essas críticas são referentes às dificuldades encontradas, limitações ou lacunas apresentadas, problemas educacionais apontados nas pesquisas e também a amplitude desses problemas.

Além da matriz teórica, construímos uma matriz de análise metodológica, com base nos pressupostos metodológicos de Sánchez Gamboa (2018), que faz referência às abordagens e processos da pesquisa. O quadro 2, a seguir, apresenta a matriz para os elementos metodológicos.

Quadro 2 – Matriz Metodológica

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

Fonte: Adaptado de Sánchez Gamboa (2018)

Na sequência, apresentamos os procedimentos metodológicos, que se iniciam com a identificação dos trabalhos que foram examinados a partir de busca no repositório digital CREPHIMat (Centro Brasileiro de Referência em Pesquisa sobre História da Matemática), criado por Mendes (2021; 2022a) seguida como base na matriz teórica e metodológica de descrição e de análise das teses e dissertações que compõem nosso objeto de estudo, com vistas a mostrar o que as pesquisas produziram em epistemologia e argumentos: o que se evidenciou como original, e distintamente, o que se configurou como repetição.

Procedimentos Metodológicos

Os procedimentos metodológicos iniciais do estudo se sustentaram na exploração e uso do repositório digital do CREPHIMat (Centro Brasileiro de Referência em Pesquisa sobre História da Matemática) que reúne, organiza e disponibiliza o maior acervo digital brasileiro sobre aplicações da história da Matemática para o ensino[11], originado a partir do desenvolvimento de três projetos

[1] Para maiores esclarecimentos sobre o assunto ver *O processo de pesquisa em suas três dimensões e o CREPHIMat* (Mendes, 2023, p. 8-20), In: Catálogo do Centro Brasileiro de Referência em Pesquisa sobre História da Matemática – CREPHIMat (1990-2021) (Mendes; Bracho, 2023), mencionado nas referências ao final deste trabalho

de pesquisa descritos por Mendes (2023):

> 1) Cartografias da Produção em História da Matemática no Brasil: um estudo centrado nas dissertações e teses defendidas entre 1990 e 2010 (Mendes, 1997);
> 2) História para o Ensino de Matemática na Formação de Professores e na Educação Básica: uma Análise da Produção Brasileira entre 1997 e 2017 (Mendes, 2017; 2021);
> 3) Uma história das pesquisas em História da Matemática no Brasil: produções, disseminações e contribuições à formação de professores de Matemática (Mendes, 2018; 2022a).

Destacamos que todos esses projetos foram idealizados e coordenados pelo professor Dr. Iran Abreu Mendes, com financiamento do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico). De acordo com o autor, a finalidade desses projetos foi:

> questionar se e como as produções em teses e dissertações em história para o ensino de Matemática são utilizadas pelos professores de Matemática das escolas públicas da Educação Básica? De que modo os professores recebem as produções advindas desses estudos, se recebem? Se e como as propostas metodológicas de ensino de Matemática, estão fundamentadas nas informações históricas, e se e como são contempladas nos livros didáticos adotados nas escolas públicas do Brasil? [Neste sentido], objetivou descrever e analisar como o cenário histórico, epistemológico, pedagógico e patrimonial do campo de pesquisa em História da Matemática encontra-se configurado no Brasil a partir de 1990 até 2021, conjuntamente com a investigação sobre os grupos de pesquisas em torno dessa temática, de modo a direcionar estudos e pesquisas para a formação de profissionais neste campo, considerando o cenário histórico já mencionado, com base nos resultados de outros projetos também desenvolvidos com financiamento do CNPq (Mendes, 2023, p. 8-10).

Conforme mencionado por Mendes (2021; 2022a), o repositório catalogou a produção científica na área da História da Matemática nos programas de pós-graduação *stricto sensu* no país, nas áreas de Educação, Educação Matemática, Ensino de Ciências Naturais e Matemática, e áreas afins com base nas pesquisas realizadas em diversos programas de pós-graduação existentes no Brasil, inicialmente entre os anos de 1990 e 2010. Mendes (2015, p.151) explica que a iniciativa optou por uma organização das dissertações e teses em três grupos: “[...] História e Epistemologia da Matemática; 2) [...] História da Educação Matemática e 3) [...] História da Matemática para o ensino”.

Um outro objetivo do projeto referido foi identificar e analisar os fundamentos

teóricos e metodológicos que nortearam os estudos e as pesquisas em História da Matemática na produção acadêmica desenvolvida no período de 1990 a 2010, de modo a obter contribuições conceituais e didáticas para a formação inicial e continuada de professores de matemática.

Atualizado por meio de pesquisa documental no Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível superior (CAPES), dos programas de pós-graduação existentes no país, e das informações contidas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e dissertações (www.bdtd.ibict.br), sobre os trabalhos nas pesquisas em História da Matemática em suas relações epistemológicas e didáticas, hoje o CREPHIMat, disponibiliza à comunidade acadêmica o maior acervo digital de produções acadêmico-científicas sobre história da Matemática produzidas no Brasil, além de sugestões didáticas e orientações a estudantes de graduação em Matemática ou áreas afins, professores da Educação Básica e Ensino Superior. Estruturado e organizado, o repositório possibilita fácil acesso às produções acadêmicas entre artigos, anais de congressos, livros, capítulos de livros, materiais didáticos, teses e dissertações (Mendes, 2015).

Este estudo está vinculado aos dois últimos projetos mencionados anteriormente, posto que nosso objeto foi extraído da subárea história para o ensino da Matemática (HenM), na qual identificamos as teses e dissertações que apresentam atividades didáticas elaboradas para os anos finais do ensino fundamental.

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

Neste sentido, os diversos quadros apresentados a seguir, delineiam de certo modo, o cenário quantitativo relacionado às dissertações em história para o ensino de Matemática, no período de 1990 a 2020, e que possuem atividades elaboradas produzidas nas cinco regiões do Brasil, a distribuição de orientações por programa de pós-graduação, assim como por temas e subtemas concernentes à matemática historicamente produzida e o número de dissertações por orientador.

A esse respeito apresentamos a seguir, alguns quadros que descrevem

quantitativamente a situação contextual dessa produção em um todo explorado nos programas de pós-graduação do Brasil, referente ao período investigado.

Quadro 3 - Produções de acordo com as regiões brasileiras (1990 – 2020)

Região	Número de Dissertações	(%)
Sul	14	15%
Sudeste	35	38%
Norte	03	3%
Nordeste	38	42%
Centro Oeste	2	2%
Total	**92**	**100%**

Fonte: Elaborado pela autora.

O quadro 3 deixa claro que esse tipo de trabalho foi mais desenvolvido no Nordeste, durante o período investigado, diferenciando do Sudeste em apenas 4%, embora as produções da pós-graduação desse subcampo da pesquisa em história da matemática tenha se iniciado no Nordeste somente a partir de 1995, enquanto que no Sudeste se iniciou cinco anos antes. Outro aspecto a destacar é que o Norte, já apresentou resultados originados de mestrados orientados por novos doutores, já formados no Nordeste ou no Sudeste.

Quadro 4 - Produções de acordo com o Programa (1990 – 2020)

Programas por Região	Nº de dissertações	%
Sudeste		
Programa de Pós Graduação em Educação – UNICAMP	03	3
Programa de Pós Graduação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo	02	2
Programa de Pós Graduação em Docência para a Educação Básica – UNESP	01	1
Programa de Pós Graduação em Educação – Universidade São Francisco	01	1
Programa de Pós Graduação em Educação Agrícola – FRRJ	01	1
Programa de Pós Graduação em Educação e Docência – UFMG	01	1
Programa de Pós Graduação em Educação – UFMG	01	1
Programa de Pós Graduação em Educação – UNESP	01	1
Programa de Pós Graduação em Educação Matemática – FE/USP	03	3
Programa de Pós Graduação em Educação Matemática – PUC/SP	03	3
Programa de Pós Graduação em Educação Matemática – UFOP	05	5
Programa de Pós Graduação em Educação Matemática – UNESP	01	1

Programa de Pós Graduação em Educação Matemática Universidade Anhanguera/SP	01	1
Programa de Pós Graduação em Educação para a Ciência e Matemática – UFJ	01	1
Programa de Pós Graduação em Matemática em Rede Nacional – USP/SP	02	2
Programa de Pós Graduação em Ensino de Matemática – UFRJ	01	1
Programa de Pós Graduação em História das Ciências e das Tecnologias e Epistemologia – UFRJ	01	1
Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PUC/MG	01	1
Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências Exatas – UFSCAR	02	2
Programa de Pós Graduação em Ensino e Processos Formativos – UNESP	02	2
Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências – UFU	01	1
Subtotal Sudeste	35	38%
Nordeste		
Programa de Pós Graduação em Educação – UEFS	01	1
Programa de Pós Graduação em Educação – UFAL	01	1
Programa de Pós Graduação em Educação – URCA	01	1
Programa de Pós Graduação em Educação – UFRN	09	10
Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Ensino de Matemática – UEPB	01	1
Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – IFCE	04	4
Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática – UFRN	20	22
Programa de Pós Graduação em Matemática – UFC	01	1
Subtotal Nordeste	38	42%
Sul		
Programa de Pós Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática – UEM	03	3
Programa de Pós Graduação em Ensino de Matemática – UFRGS	01	1
Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática – FURB	05	5
Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências Naturais E Matemática – UNICENTRO	01	1
Programa de Pós Graduação em Ensino de Física e de Matemática – Centro Universitário Franciscano de Santa Maria/RS	01	1
Programa de Pós Graduação em Matemática – FURG	01	1
Programa de Pós Graduação em Matemática – UEL	02	2
Subtotal Sul	14	15%
Centro Oeste		
Programa de Pós Graduação em Educação – UNB	01	1
Programa de Pós Graduação em Educação para Ciência e Matemática – IFGO	01	1
Subtotal Centro-Oeste	2	2%

Norte		
Programa de Pós Graduação em Matemática – UFTO	01	1
Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas – UFPA	02	2
Subtotal Norte	3	3%
Total Geral	**92**	**100**

Fonte: Elaborado pela autora.

O quadro 4 detalha melhor a distribuição do número de dissertações produzidas no campo da história para o ensino da Matemática por programa de pós-graduação em cada região do país. Neste sentido, há regiões que possuem um programa com um quantitativo bem elevado em relação aos outros programas da própria região, como é o caso do Nordeste. Esse fato se explica por seis programas do Nordeste (UFC, IFCE, URCA, UFAL UFES e UEPB) terem iniciado as orientações nesse subcampo, somente após a década de 2010. O mesmo ocorre com os programas das outras regiões que têm um número muito pequeno de dissertações defendidas. Ressaltamos aqui que as teses não fazem parte desse quadro, pois em nossa pesquisa, encontramos apenas dois trabalhos com atividades elaboradas, o trabalho de Antonio Miguel, e o trabalho de Iran Abreu Mendes, que foram pioneiros nesse tema.

Quadro 5 - Produções de acordo com cada subárea Matemática

Subárea	Número de dissertações	(%)
Aritmética	8	9
Álgebra	19	21
Geometria	26	28
Trigonometria	11	12
Formação de professores	16	17
Outras subáreas	12	13
Total	**92**	**100%**

Fonte: Elaborado pela autora.

A respeito do quadro 5, os temas e subtemas referentes à Matemática que foram focos das dissertações, foram identificados na maioria das produções, concentrados de acordo com quatro subáreas da matemática: Aritmética, Álgebra, Geometria e Trigonometria. Além dessas subáreas foram identificadas dissertações diretamente relacionadas ao uso da história da Matemática na formação de

professores de Matemática, como também mencionado no quadro 5, assim como outras subáreas como matemática financeira, jogos matemáticos como Mancala e quadrados mágicos.

Dos assuntos específicos de Matemática que compõem as quatro categorias destacadas no quadro 5, podemos mencionar dissertação centradas na história para o ensino de: Álgebra; Área do círculo; Conceito de; proporcionalidade; Conceito de função; Conceitos geométricos; Construção de um quarto de círculo, conceitos diversos relacionados à trigonometria; Equação do 2º grau; Geometria – conceitos diversos, geometria euclidiana e analítica, cônicas; Números inteiros e números negativos, complexos; Resolução de equação do 1º e 2º grau; Simbologia algébrica; Teorema de Tales; Triângulo de Pascal e frações.

Quadro 6 - Produções de acordo com o Orientador

Orientador	Nº de Dissertações	(%)
Adelino Cândido Pimenta	01	1
Alcione Marques Fernandes	01	1
Alexsandro Coelho Alencar	01	1
Ana Carolina Costa Pereira	04	4
Ana Cristina Ferreira	01	1
Ana Márcia Fernandes Tucci de Carvalho	01	1
Antonio Carlos Brolezzi	01	1
Aparecida Rodrigues Silva Duarte	01	1
Arlete de Jesus Brito	01	1
Benedito Antônio Silva	01	1
Bernadete Barbosa Morey	04	4
Carlos Eduardo Mathias Motta	01	1
Carlos Vieira Sampaio	01	1
Clélia Maria Ignatius Nogueira	01	1
Cristiano Alberto Muniz	01	1
Dilhermando Ferreira Campos	01	1
Eduardo Sebastiani Ferreira	01	1
Elenice de Souza Lodron Zuin	01	1
Eline das Flores Victer	01	1
Esther de Almeida Prado Rodrigues	01	1

Francisco Cesar Polcino Milies	01	1
Francisco Peregrino Rodrigues Neto	01	1
Fumikazo Saito	01	1
Gabriela Lucheze de Oliveira Lopes	01	1
Giselle Costa de Sousa	05	5
Iran Abreu Mendes	10	11
Irinéa de L. Batista	01	1
João Claudio Brandemberg	01	1
Jonh Andrew Fossa	03	3
José Fábio Bezerra Montenegro	01	1
José Lamartine da Costa Barbosa	01	1
Lafayete de Moraes	02	2
Ligia Arantes Sad	02	2
Liliane dos Santos Gutierre	02	1
Luciana aparecida Elias	01	1
Lucieli Maria Trivizoli	01	1
Luiza Rodriguez Doering	01	1
Márcio André Martins	01	1
Marco Aurélio Luz	01	1
Marger da Conceição Ventura Viana	02	2
Maria José Ferreira da Silva	01	1
Maria Laura Magalhães Gomes	01	1
Mariana Feiteiro Cavalari Silva	01	1
Marisa da Silva Dias	02	2
Mauricio de Araujo Ferreira	01	1
Milton Rosa	01	1
Newton Cesar Balzan	01	1
Oscar João Abdounur	01	1
Paulo Cesar de Faria	01	1
Paulo Cesar de Oliveira	01	1
Renato Borges Guerra	01	1
Ricardo Silva Kubrusly	01	1

Rosa Lúcia Sverzut Baroni	01	1
Rosana Retsos Signorelli Vargas	01	1
Rui Marcos de O. Barros	01	1
Tânia Baier	05	5
Tatiana Marins Roque	01	1
Valdir Pretto	01	1
Vanio Fragoso de Melo	01	1
Vicenzo Bongiovanni	01	1
Wagner Ahmad Auarek	01	1
Zulind Luz Marina Freitas	01	1
Total	**92**	**100**

Fonte: Elaborado pela autora.

O quadro 6 está diretamente relacionado aos resultados explicitados no quadro 4 uma vez que associa os orientadores aos programas de pós-graduação e ao número de dissertações orientadas por região. Neste quadro é importante destacar dois fatos: o primeiro referente aos cinco orientadores que possuem mais de duas orientações e que desses, quatro foram de orientações no Nordeste – uma orientadora no Ceará (IFCE e UECE) e três orientadores na UFRN (RN). A quarta orientadora é da região Sul. Desses cinco orientadores temos um total de 28 orientações, que correspondem aproximadamente a 30% do total de orientações, dos quais 25% estão no Nordeste - 21% na UFRN, em dois programas e 4% no Ceará, em outros dois programas. Os outros 70% estão distribuídos em uma ou duas orientações por orientador espalhados nas outras regiões do Brasil (Norte, Sudeste e Centro Oeste).

As informações apresentadas nos quadros anteriores foram organizadas a partir do que foi obtido na etapa inicial da pesquisa, momento em que realizamos um levantamento das teses e dissertações produzidas em História de Matemática para o ensino, correspondente ao período de 1990 a 2020, e que estão alocadas no CREPHIMat. Dessa fase obtivemos inicialmente um total de 726 teses e dissertações distribuídas nas três subáreas. Desse total, 211 são teses: 55 (26%) na subárea História e Epistemologia da Matemática - HEpM), 136 (64%) encontram-se na subárea História da Educação Matemática - HEdM e 20 (10%) estão alocadas na subárea Pesquisas em história para o ensino da Matemática – HenM, conome apresentamos no quadro 7, a seguir.

Quadro 7 - Teses alocadas nas subáreas

Tendência	Número de Teses	Percentual
História e Epistemologia da Matemática	55	26%
História da Educação Matemática	136	64%
História para o Ensino da Matemática	20	10%
Total	**211**	**100%**

Fonte: Elaborado pela autora

Na sequência do nosso levantamento, buscamos as dissertações de Mestrado Acadêmico e Profissionalizante, que resultaram em um total de 515 trabalhos. No Mestrado Acadêmico identificamos 382 dissertações: 73 (19%) na subárea História e Epistemologia da Matemática, 245 (64%) na subárea História da Educação Matemática, e 64 (17%) na subárea Pesquisas em História para o Ensino da Matemática, conforme apresentado nos quadros 8 e 9, a seguir.

Quadro 8 - Dissertações de Mestrado Acadêmico

Tendência	Dissertações MA	Percentual
História e Epistemologia da Matemática	73	19%
História da Educação Matemática	245	64%
História para o Ensino da Matemática	64	17%
Total	**382**	**100%**

Fonte: Elaborado pela autora

No Mestrado Profissional encontramos 133 trabalhos distribuídos nas três subáreas. Desse total, 05 (4%) encontram-se na subárea História e Epistemologia da Matemática, 53 (40%), estão alocados na subárea História da Educação Matemática e 75 (56%) na subárea Pesquisas em História para o Ensino da Matemática conforme quadro que segue:

Quadro 9 - Dissertações Mestrado Profissional

Tendência	Nº de Dissertações MP	%
História e Epistemologia da Matemática	05	4
História da Educação Matemática	53	40
História para o Ensino da Matemática	75	56
Total	133	100

Fonte: Elaborado pela autora

Com o levantamento realizado, começamos a delimitar melhor nosso objeto de estudo, buscando então as teses e dissertações produzidas em História da Matemática que possuem atividades elaboradas para o ensino do 6º ao 9º ano. O

critério de seleção inicial foi que contivessem atividades elaboradas com base na história da matemática para o ensino de matemática. Nesse sentido procuramos verificar se atendiam a esse critério com base na leitura dos resumos, o que se mostrou viável para quase todos os trabalhos. Nos poucos casos em que não foi possível fazer a verificação dessa forma, avançamos para a leitura da introdução.

A partir dessas leituras, identificamos 10 Teses, conforme apêndice 1, das quais, apenas duas apresentaram atividades elaboradas para os anos finais do ensino fundamental, e como já mencionamos, esses trabalhos foram os pioneiros nessa categoria, por esse motivo, não serão analisados. Dos trabalhos provenientes do Mestrado Acadêmico, foram identificadas 24 dissertações, conforme apêndice 2. Destas, 12 dissertações utilizam a História da Matemática para o ensino e apresentam atividades elaboradas para os anos finais do ensino fundamental, conforme detalhado no quadro a seguir. No entanto, apenas 11 dessas dissertações foram analisadas. A dissertação de Iran Abreu Mendes não foi incluída na análise, pois foi considerada pioneira no assunto em questão, servindo então como referência para nossa pesquisa. No âmbito do Mestrado Profissionalizante, foram identificadas 45 dissertações, conforme apêndice 3. Dessas, 20 dissertações utilizam a História da Matemática para o ensino e apresentam atividades elaboradas para os anos finais do ensino fundamental, conforme detalhado nos quadros 10, 11 e 12 a seguir. Devido ao tempo disponível para a finalização desta pesquisa, foram escolhidas aleatoriamente 04 dissertações para análise.

Quadro 10 - Teses com atividades elaboradas – 6ºao 9º ano

Título	Autor	Ano da Defesa	Instituição
Três estudos sobre história e educação matemática.	Antonio Miguel	1993	UNICAMP
Ensino de matemática por atividades: uma aliança entre o construtivismo e a história da matemática	Iran Abreu Mendes	2001	UFRN

Fonte: Elaborado pela autora

Quadro 11 - Dissertações com atividades elaboradas – 6ºao 9º ano - Mestrado Acadêmico

Título	Autor	Ano da defesa	Instituição
Ensino de trigonometria através de atividades históricas.	Iran Abreu Mendes	1997	UFRN

Inter-relações entre história da matemática, a matemática e sua aprendizagem.	Liliane dos Santos Gutierre	2003	UFRN
História da matemática e aprendizagem significativa da área do círculo: uma experiência de ensino-aprendizagem.	José Messildo Viana Nunes	2007	UFPA
Utilizando processos geométricos da história da matemática para o ensino de equações do 2º grau.	Graciana Ferreira Dias	2009	UFRN
A história da matemática como estratégia para o alcance da aprendizagem significativa do conceito de função.	Cauê Roratto	2009	UEM
Alguns elementos que reforçam a importância da história da matemática na formação de professores.	Wilson Monteiro	2012	PUC/SP
Uma investigação sobre a participação da história da matemática em uma sala de aula do ensino fundamental.	Ana Catarina Cantoni Roque	2012	UFMG
O estudo do Trattato Del Radio latino: possíveis contribuições para a articulação entre história da matemática e ensino.	Nara Di Beo	2015	PUC/SP
O uso da história das equações nos processos de ensino e de aprendizagem da matemática na educação básica.	Denise Benino Dourado Ribeiro	2015	UNIAN/SP
História da matemática: a interdisciplinaridade e o lúdico pedagógico na aprendizagem em matemática.	Denise Aparecida Enes Ribeiro	2019	UEPB
As contribuições do uso da história da matemática no ensino do Teorema de Pitágoras com os alunos da educação de jovens e adultos (eja).	Carla Marilla Caldeirani Lino	2019	UNESP
Um olhar para a introdução à escrita simbólica no ensino à luz da história da matemática.	Luciane Führ	2019	UFRGS

Fonte: Elaborado pela autora

Quadro 12 – Dissertações com atividades elaboradas – 6ºao 9º ano - Mestrado Profissionalizante

Título	Autor	Ano da defesa	Programa
Atribuição do significado ao conceito de proporcionalidade: contribuições da história da matemática.	José Roberto Costa Júnior	2010	UFRN

A história da matemática como desencadeadora de atividades investigatórias sobre o Teorema de Tales: análise de uma experiência realizada com uma classe do 9.º ano do ensino fundamental de uma escola pública de Ouro Preto - MG.	Márcia Nunes dos Santos	2012	UFOP
História da matemática como recurso pedagógico no ensino fundamental.	Jeferson André Gottardi	2012	FURB
Elaboração de atividades didáticas para o ensino de matemática a partir de livros antigos: o exemplo do Leçons Élémentaires de Lagrange	Jefferson Leandro Ramos de Oliveira	2013	UFRN
Analisando algumas potencialidades pedagógicas da história da matemática no ensino e aprendizagem da disciplina desenho geométrico por meio da teoria fundamentada.	Evandro Alexandre da Silva Costa	2013	UFOP
História da matemática e teatro nas aulas sobre o Teorema de Tales: um script proposto.	Maria Edilande Braz	2014	UFRN
A história da matemática como recurso didático para o ensino e aprendizagem de conceitos geométricos	Giovani Marcelo Schmidt	2014	UNIFRA
Teoria dos grafos para o ensino fundamental: desafios lúdicos.	Jonathan Gil Müller	2015	FURB
O ensino de geometria euclidiana: possíveis contribuições da história da matemática e da resolução de problemas de George Polya	Fábio Cáceres	2015	UFSCAR
Álgebra e história da matemática: análise de uma proposta de ensino a partir da matemática do antigo Egito	Tiago Bissi	2016	IFES
História na educação matemática: uma proposta para o ensino de medidas no ensino fundamental.	Ilma Ribeiro Linhares	2016	UFMG
“Nem tudo é por Bhaskara”: a aprendizagem significativa por meio da história em quadrinhos para o ensino da equação do segundo grau.	Telma Fidelis Fragoso Da Silva	2017	UNIGRANRIO
História da matemática e tecnologias da informação e da comunicação no ensino de função.	Luciana Vieira Andrade	2017	UFRN
A história da matemática como recurso pedagógico para a aprendizagem significativa de multiplicação de números naturais.	Ivan Álvaro Dos Santos	2018	FURB

A história da matemática como motivação para a aprendizagem das relações trigonométricas no triângulo retângulo.	Elaine Regina Marquezin Marinho	2018	USP
Teorema de Pitágoras a partir da história da matemática: análises epistemológicas de atividades em turmas do 9º ano da rede pública.	Gilson Abdala Prata Filho	2018	CEFOR
Interface entre história e ensino de matemática: um movimento lógico-histórico da medição do tempo e a atividade orientadora de ensino.	Edvaldo Alves De Moraes	2018	UNESP
A elaboração e o desenvolvimento de atividades orientadoras de ensino pautadas em situações históricas: o sistema hidráulico da Alhambra e o bloco grandezas e medidas.	Edmar Luiz Gomes Júnior	2018	UFOP
Uma interface entre história e ensino de matemática: contribuições na formação de conceitos de estudantes na construção e utilização de um instrumento de medida do século XVI – o quadrante geométrico.	Ana Paula Minhano Aleixo Da Silva	2019	UNESP
História da matemática, tecnologias digitais e investigação matemática no ensino de unidades temáticas de matemática da BNCC para o 8° ano.	Alison Luan Ferreira Da Silva.	2019	UFRN

Fonte: Elaborado pela autora

Com esse levantamento concluído, e também com nosso instrumento de pesquisa que foi feito com base nas categorias contidas na Matriz Epistemológica de Sanchez Gamboa (2018), cujo objetivo é servir como elementos de reflexão das teorias construídas, passamos para a análise das dissertações que compuseram nosso objeto de estudo, tendo como base as categorias contidas nas matrizes de análise: a matriz teórica, onde vamos considerar o referencial teórico utilizado e as críticas desenvolvidas, e a matriz metodológica, que faz referência às abordagens e processos da pesquisa, onde vamos identificar quais os modelos didáticos apresentados e utilizados, como a História da Matemática para o ensino foi apresentada e abordada através de atividades elaboradas e experienciadas para as séries finais do ensino fundamental. Lembramos que as duas teses encontradas não serão analisadas, por terem sido pioneiras no assunto em questão.

Nesse sentido, o estudo examinará, em cada trabalho: método utilizado, a

relação sujeito-objeto e o contexto em que foi aplicado, a relação entre o objeto de estudo e a proposta didática apresentada, a abordagem metodológica utilizada, os recursos apresentados na pesquisa, as técnicas utilizadas, bem como o modo de elaboração da abordagem histórica, os objetos e elementos matemáticos.

A proposta da história da matemática se configura como uma ferramenta auxiliar para professores e alunos no desenvolvimento de habilidades investigativas na disciplina. Utilizando a história como um guia metodológico, busca-se conduzir o ensino de matemática, servindo como agente facilitador do processo de investigação em sala de aula. Sua abordagem fundamenta-se na pesquisa histórica, sendo que a elaboração, teste e avaliação de atividades de ensino concentram-se na incorporação de informações históricas pertinentes aos tópicos a serem explorados.

4 EPISTEMOLOGIA E ARGUMENTOS ENCONTRADOS

Neste capítulo apresentamos a análise das produções acadêmicas que compõem nosso objeto de estudo: onze dissertações de mestrado acadêmico e quatro dissertações de mestrado profissional. A análise reflexiva de cada trabalho foi feita de acordo com a seguinte ordem:

a) Descrição da proposta, na qual destacamos os elementos centrais de análise, dando ênfase aos aspectos relacionados à concepção didática desenvolvida para ser aplicada no ambiente escolar.

b) A matriz teórica, que abrange as categorias associadas ao referencial teórico da História da Matemática, os conceitos utilizados e as críticas elaboradas sobre a utilização da História da Matemática no contexto do ensino dessa disciplina.

c) A matriz de análise metodológica, em que apresentamos as abordagens e processos da pesquisa, ou seja, os modelos didáticos apresentados e utilizados, a metodologia, a relação sujeito-objeto, o contexto em que foi aplicado, a relação existente entre o objeto de estudo e a proposta didática apresentada, os recursos e técnicas utilizadas, bem como a forma como foi feita a abordagem histórica, os objetos e elementos matemáticos.

d) A relação entre os pressupostos teóricos e a proposta apresentada, onde fazemos a análise reflexiva das epistemologias e argumentos produzidos, apresentando o que se evidenciou de singular ou original, e o que se repetiu ou se manteve recorrente nos trabalhos.

e) A relação entre os pressupostos metodológicos e a proposta apresentada, onde apresentaremos através da análise reflexiva as abordagens e processos da pesquisa, tais como: os modelos didáticos apresentados e utilizados, a metodologia utilizada, a relação sujeito-objeto, os recursos e técnicas utilizadas, como foi feita a abordagem histórica, os objetos e elementos matemáticos, nos trabalhos que foram nosso objeto de estudo. Após a análise de cada uma das dissertações que integram o objeto do estudo apresentaremos nossa conclusão em vista da consolidação da resposta à nossa pergunta de pesquisa.

Utilizamos a matriz de análise metodológica, para apresentarmos as abordagens e processos da pesquisa, ou seja, os modelos didáticos apresentados e utilizados, como a História da Matemática para o ensino da Matemática foi apresentada e abordada nas atividades de ensino que foram elaboradas, quais foram as atividades de ensino, as inovações apresentadas e produzidas nessas atividades,

além de verificar se a proposta apresentada é original, quais suas singularidades, repetições e características argumentativas (quando houver), e por fim, apresentamos a relação entre os pressupostos metodológicos e a proposta apresentada através da análise das abordagens e processos da pesquisa analisada. Apresentamos primeiramente a análise das dissertações do Mestrado acadêmico, em seguida, do Mestrado profissional, e na sequência, considerada a nossa pergunta de pesquisa, apresentamos a nossa conclusão.

4.1 Análise das Dissertações de Mestrado Acadêmico

Disertação 1: GUITIERRE, Liliane dos Santos**. Inter-relações entre História da Matemática, a matemática e sua Aprendizagem.** (apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, em 2003, tendo como orientadora a Profª Drª Bernadete Barbosa Morey).

Descrição da proposta didática da pesquisa

A proposta consistiu em uma intervenção metodológica por meio da realização, em sala de aula, de um conjunto de atividades elaboradas, que tinha como tema os métodos de resolução de equações ao longo da História da Matemática. Essa intervenção metodológica foi realizada em uma turma de 8ª série de uma escola estadual da cidade de Natal, no estado do Rio Grande do Norte. Para tanto, foi elaborado, implementado e avaliado um conjunto de atividades relacionadas a equações e suas resoluções desde os egípcios e babilônios, passando pelos gregos e hindus, até Al-Kwarizmi e Bháskara.

Matriz Teórica

Na categoria base teórica da História da Matemática, a pesquisadora nos apresenta as seguintes acepções presentes em sua pesquisa: refere-se à Miguel (1993) às diferentes funções da História da Matemática nas aulas de matemática, enfatizando a função de motivação, o que permite à pesquisadora concluir que a motivação tem caráter individual e não universal.

a) Base Teórica da História da Matemática

Em relação à referência feita à Souto (1997), que relaciona História e ensino de Matemática, a afirmação de que o que atrai a maioria dos professores quando utilizam a História da Matemática no ensino é o seu potencial motivador, a fez refletir sobre sua prática pedagógica, pois antes mesmo de iniciar seus estudos de forma

sistemática sobre o uso da História da Matemática no ensino, já buscava caminhos para que as aulas de matemática se tornassem mais dinâmicas, colaborando para a aprendizagem dos conteúdos matemáticos por parte dos alunos.

Quando se refere à Fossa (1998) e D´Ambrósio (1996), cita a História-Motivação, pois esses autores descrevem que a História da Matemática tem uma tendência a despertar o interesse e motivação nos alunos, e também que a história vem aparecendo como um elemento motivador de grande importância. Ressalta que Fossa também acredita que o uso da História pode promover uma aprendizagem significativa, e que o uso da História é possível através de dois modos: o ornamental que são as históricas que aparecem desvinculadas dos conceitos a serem estudados nos livros didáticos, pois, se retirados dos mesmos, não farão falta, e o ponderativo da História que podemos encontrar significado na aprendizagem Matemática. Segundo a pesquisadora, cabe ao professor utilizar as informações históricas, procurando desenvolver um ensino de Matemática compreensivo para o aluno, desenvolvendo atividades podem ser utilizadas de forma manipulativa, como Fossa nomeou de uso manipulativo da História da Matemática, mas é necessário utilizar as atividades como um instrumento compreensível de instrução e não simplesmente como um mecanismo de motivação.

A pesquisadora cita Mendes (2001) quando discorre em como organizar uma aula de Matemática que tenha a História da Matemática como recurso metodológico, citando seu estudo: “Ensino da Matemática por atividades: uma aliança entre o construtivismo e a História da Matemática”, onde o autor tece um painel matizado por relações teórico-práticas entre a Matemática, a História da Matemática e a Educação Matemática. Através do uso de atividades históricas que envolvem o estudo da trigonometria, utiliza a História da Matemática como um elemento gerador do conhecimento matemático escolar, afirmando que para os estudantes participarem da construção do seu próprio conhecimento, devem relacionar cada saber construído com as necessidades históricas, sociais e culturais existentes nesse conhecimento.

A pesquisadora ainda afirma, que o caminho sugerido por Mendes juntamente com as argumentações da sua pesquisa está em conformidade com seus anseios e busca de uma metodologia de ensino-aprendizagem adequada a seus propósitos, encontrando na abordagem construtivista, um caminho que valoriza o aluno enquanto ser ativo, trazendo possibilidades para criar situações a partir das quais eles próprios possam construir seu saber.

b) Conceitos Relativos à História da Matemática para o ensino

Com a necessidade de encontrar caminhos para o aperfeiçoamento profissional que resultam numa melhor qualidade de ensino, a autora apresenta quatro questionamentos: Deveria ter mesmo a História da Matemática um lugar no ensino de Matemática? Qual o papel da História da Matemática nas aulas de Matemática? Quais as funções pedagógicas que ela desempenha? E quais os caminhos para inserção de História da Matemática nas aulas de Matemática?

No desenvolvimento da pesquisa, acredita que a História da Matemática no ensino de matemática deve ter um lugar no ensino da Matemática, pois esse recurso pode estimular a imaginação e a criatividade do aluno. Além de sua utilização ser reconhecida por um grande número de pesquisadores em Educação Matemática, em História da Matemática e professores de Matemática, sua utilização ainda está ausente na maioria das aulas de Matemática, e os motivos para isso são vários, mas a pesquisadora aponta como principal, o fato de que a História da Matemática não fez parte da formação acadêmica da maioria dos professores que estão agora em sala de aula.

Por fim, organiza suas aulas através de uma abordagem construtivista, por meio de atividades estruturadas, procurando fazer com que a História da Matemática desempenhe de fato suas potencialidades, dando uma atenção especial para as seguintes funções: História-Motivação, História-Significação e História-Método.

c) Críticas Desenvolvidas

Inicialmente, a pesquisadora planejou abordar em sala de aula o conteúdo sobre equações do segundo grau. Ao pesquisar na literatura específica da História da Matemática em busca de elementos históricos para enriquecer essa abordagem, nos deparamos com o diagrama de Euclides, entre outros itens, o que a levou a fazer ajustes, pois era preciso que os alunos dominassem conteúdos como produtos notáveis, área de figuras planas (quadrado e retângulo) e outros. Por esse motivo, ela optou por explorar os métodos de resolução de equações ao longo da História da Matemática, desde Ahmes até Bháskara, acreditando que isso ajudaria os alunos a compreender melhor a resolução de equações do segundo grau.

Esse processo a levou a questionar a prática pedagógica do professor, e seu contínuo aperfeiçoamento, decidindo então introduzir na sala de aula uma abordagem de Matemática viva, com História e redescobertas.

Com isso, percebeu que uma das primeiras vantagens do ensino de Matemática por meio da História da Matemática como recurso pedagógico é a possibilidade de ampliação, diversificação e enriquecimento do tema de estudo.

Matriz Metodológica

A intervenção metodológica foi realizada em uma turma de 8ª série de uma escola estadual da cidade de Natal, no estado do Rio grande do Norte: Instituto Ary Parreiras. A opção por uma escola da rede pública de ensino deu-se pelo fato de a Universidade priorizar as ações junto a escolas públicas.

A escolha por essa escola também se deu por a pesquisadora já ser, na época da pesquisa, desde o ano 2000, professora efetiva dessa escola. Após a apresentação da proposta de intervenção metodológica, propriamente dita, foi apresentada à direção da escola e, após ser questionada e discutida, foi aprovada. A turma designada para a realização da pesquisa foi uma turma de 8ª série com 44 alunos, que tinha cinco horas/aula semanais de Matemática, com duração de 50 minutos cada, no turno vespertino.

Abordagens e Processos da Pesquisa

A pesquisa foi realizada em três etapas: avaliação diagnóstica, cujo instrumento utilizado foi uma prova escrita com 7 questões a serem resolvidas individualmente, sem consulta, durante 1 hora e 40 minutos, com a finalidade de avaliar os conhecimentos prévios dos alunos, bem como fornecer subsídios para que a autora pudesse avaliar os conhecimentos dos alunos referente à resolução de algumas equações do primeiro grau ou às equações incompletas do 2º grau, tema esse escolhido por ela para ser abordado nas atividades. A primeira questão tinha como objetivo verificar se o aluno reconhecia uma expressão algébrica, efetuava uma substituição de um valor numérico numa expressão, reconhecia uma variável e efetuava os cálculos corretamente.

A segunda questão visou verificar se o aluno reconhecia e nomeava os quadriláteros (quadrado ou retângulo, calculava suas áreas dadas as medidas dos seus lados e manipulava multiplicações tanto com números quanto com letras. Na terceira questão a pesquisadora procurou verificar se os alunos interpretavam o enunciado da questão, se conseguiam compor e decompor uma expressão algébrica, se eram capazes de manipular variáveis, se aplicavam fórmula de área à situação dada, e se efetuavam cálculos literalmente.

Na quarta questão, foi possível verificar se o aluno reconhecia a terminologia

relacionada com o estudo de equação, tais como: membros, incógnita e raiz, distinguia os componentes de uma equação e associa a eles a terminologia pertinente, associava o termo “raiz da equação” à sua solução e resolvia a equação dada.

Na quinta questão, o objetivo era verificar se o aluno é capaz de escolher um método de resolução adequado e se operava com números fracionários. Na sexta questão, o objetivo era verificar se o aluno era capaz de desenvolver produtos notáveis e, na última questão, a autora procurou verificar se aluno conseguia escolher um método de resolução de equação adequado e conseguia encontrar uma solução para a equação.

A segunda etapa da pesquisa consistia na intervenção metodológica propriamente dita, através de uma sequência de atividades organizadas em cinco apostilas numeradas de um a cinco, organizadas pela pesquisadora. Cada apostila correspondia a uma parada, e foram trabalhadas em grupos de dois ou três alunos. As atividades tinham como eixo central os métodos de resolução de equações elaborados por diversas civilizações, ao longo da História, e foram planejadas de tal modo que sua realização se desse no decorrer de trinta horas-aula. Os alunos foram convidados a “viajar no tempo e no espaço”, e as atividades foram organizadas de modo que o conteúdo matemático a ser estudado se desenvolvesse, à medida que algumas civilizações fossem visitadas distantes de nós, tanto no tempo como no espaço.

A viagem começou no Egito Antigo, passando pela Grécia, Índia e Países Árabes, abordou temas como: calendário cristão, escala de tempo, documentos antigos, pontos cardeais e colaterais, etc. Foram utilizados recursos didáticos como cartazes, mapa mundi e globo terrestre, e sendo assim, a partir do momento que os alunos foram convidados a fazer essa viagem, a História foi utilizada como um fator motivador.

Na terceira etapa da pesquisa foi realizado o pós-teste, que constitui-se de uma prova com quatro questões, feitas de forma individual, escrita, cujo objetivo principal foi examinar se ocorreu uma aprendizagem com compreensão e significado, através do recurso metodológico História da Matemática, servindo também para que a pesquisadora pudesse avaliar a eficiência dos experimentos usados na intervenção, permitindo averiguar a evolução no domínio do conteúdo pelos alunos, em relação à prova da avaliação diagnóstica.

A pesquisadora também fez a análise qualitativa do desenvolvimento das

atividades, durante a intervenção metodológica propriamente dita. No final destacou as inter-relações entre a História da Matemática, a Matemática e sua aprendizagem envolvendo a História da Matemática como recurso metodológico, e suas potencialidades pedagógicas quando usada nas aulas de Matemática como recurso metodológico.

A intervenção metodológica estava organizada em três etapas: avaliação diagnóstica, cujo objetivo foi averiguar o quanto os alunos dominavam o conteúdo estudado nas séries anteriores, e assim ficaria melhor de planejar o desenvolvimento dos tópicos a serem estudados durante a intervenção metodológica, a intervenção metodológica propriamente dita deu-se por meio da realização, em sala de aula, de um conjunto de atividades que tinha como tema os métodos de resolução de equações ao longo da História da Matemática, e o pós-teste se constituiu de uma prova individual escrita cujo objetivo principal foi examinar se ocorreu uma aprendizagem com significado dos conteúdos matemáticos.

Assuntos paralelos e transversais precisavam ser estudados como: calendário cristão, escala de tempo, documentos antigos, pontos cardeais e colaterais, e recursos didáticos como globo terrestre e mapa múndi. Foi utilizada e elaborada cinco apostilas que tinham atividades extensas, mas a dinâmica fazia com que os alunos tivessem o espírito investigador e precisassem buscar mais informações além das contidas no material, o que favoreceu o interesse e motivação pelo assunto.

Algumas questões ficaram em aberto, e a análise dos resultados da pesquisa não forneceu elementos suficientes para saber se o objetivo foi ou não alcançado, ou seja, será preciso novos estudos para a obtenção dessa resposta.

Apontamentos Conclusivos

As matrizes que utilizamos para analisar a pesquisa, possibilitaram identificar quais os referenciais teóricos fundamentam os trabalhos no que diz respeito à utilização da História da Matemática para o ensino da matemática, bem como os conceitos utilizados.

Por meio de atividades, que envolveram a História da Matemática, a pesquisadora utilizou uma abordagem cronológica, e em seu referencial teórico uma abordagem construtivista, dando ênfase ao trabalho de Miguel (1993), talvez por ser pioneiro no Brasil, sendo até hoje referência para trabalhos desenvolvidos.

A pesquisadora encontrou algumas dificuldades em relação à utilização da

História da Matemática para o ensino da matemática, tais como: limitações ou lacunas apresentadas, em virtude da importância da necessidade da disciplina História da Matemática para o Ensino já na graduação, do aperfeiçoamento constante do professor, e também a necessidade de conhecer e dominar outras disciplinas como Geografia e História ou trabalhar de forma interdisciplinar, o que ainda hoje às vezes é uma barreira entre os professores nas escolas.

Nessa pesquisa, não identificamos nem no referencial teórico, nem nas atividades construídas e utilizadas, nenhuma nova epistemologia, nem característica argumentativa, apenas se manteve o que já havia sido produzido em História da Matemática para o ensino, inclusive sendo abordado de forma superficial.

Dissertação 2: NUNES, José Messildo Viana. **História da Matemática e Aprendizagem Significativa da Área do Círculo: Uma Experiência de Ensino-Aprendizagem.** (Apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas do Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico da Universidade Federal do Pará, em 2007, tendo como orientador o Prof. Dr. Renato Borges Guerra).

Descrição da proposta didática da pesquisa

A proposta apresentada nessa pesquisa teve como objetivo avaliar a construção e aplicação de uma proposta de ensino para área do círculo, amparada na teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel. As atividades que foram utilizadas foram orientadas por uma sequência didática a partir de um texto histórico-matemático que foi utilizado como organizador prévio. A pesquisa foi desenvolvida em uma escola pública estadual, localizada na região metropolitana de Belém – Pa, com alunos da 8ª série do ensino fundamental.

O pesquisador propôs uma conjunção entre a aprendizagem significativa dos conceitos matemáticos e sua trajetória histórica, evidenciando a necessidade de se trabalhar com os alunos, atividades que os coloquem em contato com a construção das ideias matemáticas, sendo uma das formas, as investigações históricas, que visam a construção epistemológica dos conceitos, e a História da Matemática foi utilizada como recurso pedagógico para uma concepção de aprendizagem significativa.

Matriz Teórica

a) Base Teórica da História da Matemática

O pesquisador apresenta aspectos da teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel (1976 e 1980), e a forma de conceber a história da Matemática como recurso pedagógico a partir da construção epistemológica do conceito de áreas de figuras planas. Através de uma proposta de conjunção entre a aprendizagem significativa e a história da Matemática, faz um breve relato sobre a evolução da educação em função da psicologia educacional e seus principais idealizadores. Evidencia a aprendizagem significativa como uma corrente da psicologia cognitiva, destacando os tipos de aprendizagem, e em seguida, apresenta a História da Matemática como subsídio metodológico para o ensino da Matemática, utilizando Mendes (2005 e 2006). Relata que essa como ferramenta pedagógica para o ensino, apresenta uma série de adversidades, uma vez que, a maioria dos professores, não teve (ou não tem) contato com o estudo histórico-matemático durante sua formação e, por vezes, nem mesmo na formação continuada, além do que não se encontra com a frequência necessária, o uso desse recurso nos livros didáticos. Chama a atenção da necessidade dessa disciplina ser inserida nos cursos de graduação, pós-graduação, com a finalidade de nortear os futuros professores a inserirem a história da Matemática em suas práticas pedagógicas.

Para o pesquisador, baseado nas teorias de Mendes (2001), o que realmente interessa, é o desenvolvimento histórico-epistemológico dos conceitos matemáticos, acreditando que a cultura da utilização da história da Matemática no processo ensino-aprendizagem pode contribuir para uma educação matemática de melhor qualidade.

Destaca a importância do uso da História da Matemática para a construção do conhecimento, identificando que, para a formalização de determinados conceitos matemáticos, se torna imprescindível que sejam identificados dados históricos relevantes de forma que o aluno possa assimilar significativamente o conceito em questão.

b) Conceitos relativos à História da Matemática para o ensino

O pesquisador em seu trabalho relata que hoje existem várias tendências em Educação Matemática que fornecem suporte metodológico para que os docentes busquem dar mais significado e compreensão ao estudo da Matemática. Uma delas é o uso da História da Matemática para o ensino, que apesar de existirem vários argumentos que reforçam as potencialidades pedagógicas da sua utilização, não

vislumbramos com a frequência necessária o uso desta tendência em sala de aula, nem em livros didáticos, por uma série de fatores, que não vem ao caso citar nesse momento.

Com base em seu estudo, o pesquisador postula que a história é um dos instrumentos que pode promover a aprendizagem significativa da Matemática e pode esclarecer os conceitos e as teorias estudadas, e propõe também, que a reconstrução teórico-prática dessa história proporcionará ao aluno oportunidades para evidenciar os significados da aprendizagem, ressaltando os obstáculos que surgiram na construção do conhecimento. Cita Mendes (2001) que afirma que a interpretação das informações históricas, incorporadas à estrutura cognitiva dos alunos, favorece a abstração dos conceitos matemáticos.

c) Crítica desenvolvidas

O pesquisador relata que a identificação dos conceitos mais abrangentes e fundamentais em um determinado campo de conhecimento não é uma tarefa simples, e portanto, precisou planejar as atividades que demandaram uma análise cuidadosa dos conceitos a serem estudados, bem como das relações entre eles. Percebeu também que o conhecimento matemático por si só não seria suficiente para abordar todas as informações contidas no texto, sentindo a necessidade de dialogar com outras áreas do conhecimento, como História, Geografia, Artes e Ensino Religioso, enriquecendo assim o trabalho com a interdisciplinaridade dessas áreas.

Também relata a pouca ou a não utilização desse recurso no ensino de matemática, é a falta de tempo para elaboração de atividades que utilizem a história para a construção de conhecimentos matemáticos e a escassez de material bibliográfico com sugestões de atividades.

Matriz Metodológica

A intervenção metodológica foi realizada em uma escola uma escola pública estadual, localizada na região metropolitana de Belém – Pa, com alunos de uma turma da 8ª série do ensino fundamental, composta por 40 alunos que apresentavam faixa etária entre 13 e 16 anos, e foram divididos em grupos de 04 componentes para a realização da intervenção. O pesquisador já havia trabalhado nessa escola, portanto, conhecia o perfil da clientela discente, que foi preponderante para a escolha desse local da pesquisa, além do que, houve uma boa receptividade e aceitação da proposta, tanto por parte da direção da escola como do corpo docente e demais funcionários. A professora da turma concedeu 2h/a semanais, no turno da manhã, cada aula com 45

minutos de duração, para realização da pesquisa.

Abordagens e Processos da Pesquisa

O pesquisador apresenta sua proposta de forma a contribuir para a aquisição significativa de conceitos matemáticos. Utiliza como objeto de pesquisa o ensino de geometria com foco na área do círculo, justificando sua escolha pela teia de saberes envolvidos na construção histórico-epistemológica deste conceito. Nele se destacam as formulações das ideias de medida de área, áreas de polígonos regulares, figuras semelhantes e relação entre áreas dessas figuras que se interligam estrategicamente, para atingir o cálculo de área do círculo.

Para o pesquisador, ensinar com significado, através da história da Matemática consiste em proporcionar ao aluno condições para que ele pense e compreenda o conteúdo que está sendo ministrado, então as atividades sugeridas na pesquisa, buscaram apoiar o novo conhecimento em outros já existentes na estrutura cognitiva dos alunos, nos moldes propostos por David Ausubel para promover aprendizagem significativa do conceito de áreas de figuras planas. Assim as novas aquisições conceituais são construídas pelo aluno a partir de conhecimentos anteriores adquiridos ao longo de sua vivência escolar.

O pesquisador explicou inicialmente, em conversa com a turma, sobre o desenvolvimento do trabalho, esclarecendo sempre sobre a importância da geometria plana para o ensino fundamental, destacando também como a falta de conhecimentos prévios dificulta a compreensão e a apreensão significativa de assuntos subsequentes. Através dessa conversa, o pesquisador descobriu que grande parte dos alunos não havia tido contato com o estudo da geometria, e os que estudaram-na, não haviam se apropriado significativamente dos conceitos. Isso nos fez refletir e modificar o planejamento, partindo então pelas investigações históricas a respeito da construção do conceito de áreas de figuras planas.

Para apresentar aos alunos conceitos mais inclusivos e gerais sobre o cálculo de áreas de figuras planas, foi reelaborado um texto com fragmentos de um capítulo do livro de Eves (2004) intitulado “A Matemática babilônica e egípcia: o Oriente Antigo”. Este texto foi escolhido por conter informações que remetiam à praticidade da mensuração no Egito e na Babilônia e do cálculo de áreas de figuras planas e da estimativa para determinação da área do círculo unitário.

A intenção do pesquisador quando propõe o uso da História da Matemática como um organizador prévio, foi de motivar os alunos a se envolverem de forma mais

ativa nas investigações, gerando uma maior compreensão sobre a evolução histórica que originaram os atuais procedimentos para o cálculo de áreas de figuras planas.

A primeira atividade proposta foi que os alunos lessem e interpretassem o texto, e com base nos fatos históricos que haviam acabado de conhecer, e depois de realizarem reflexões sobre os problemas que os egípcios e os babilônios enfrentaram para construírem uma geometria prática, eles deveriam destacar do texto, palavras, frases ou parágrafos que não conhecessem ou que quisessem colocar em destaque durante a socialização da atividade.

Os destaques foram apresentados sob forma de perguntas de termos desconhecidos, frases retiradas diretamente do texto e opiniões a partir de interpretações dos alunos, sendo que a palavra mensuração foi a mais evidenciada. Um dos grupos colocou em destaque a tentativa de quadratura do círculo, realizada pelos babilônios e egípcios. As discussões que ocorreram mostraram um possível cumprimento da função do organizador prévio de potencializar a criação de relações não arbitrárias e substantivas entre os novos conceitos e as ideias que lhes serviram de âncora na estrutura cognitiva do aluno.

Para o pesquisador, essa atividade serviu como fator que motivou, incentivou e potencializou os estudantes a uma posterior aprendizagem significativa por meio da descoberta da área de figuras planas, pois foram fornecidos os subsunçores necessários que fundamentassem os conteúdos que seriam estudados, a partir do organizador histórico-matemático, visando uma aprendizagem significativa do conceito de unidade de medidas e áreas de figuras planas.

Na segunda atividade do trabalho, os alunos deveriam explorar os conteúdos matemáticos do texto. Essa atividade foi subdividida em três etapas: primeiramente, deveriam buscar os subsunçores necessários para ancoragem dos novos conhecimentos, em seguida calcular a área do quadrado, do retângulo e do triângulo, e finalmente, calcular a área do círculo.

Após os alunos estabelecerem os conceitos gerais de medidas de comprimento e de área, eles foram desafiados a continuar com os estudos sobre as áreas de figuras planas através de ações efetivas realizadas em sala de aula, de modo que construíssem o conceito de área, utilizando os conceitos de unidade de medidas, tidos como conceito mais abrangente. Essa atividade, favoreceu o conhecimento substancial, o que fez com que os alunos expressassem com suas palavras, os conceitos que estavam em questão, os quais constatamos serem similares às

definições formais.

A forma como as atividades foram organizadas proporcionou constantes retomadas de conceitos, possibilitando a revisão e fixação desses. Somente depois de toda construção, organização e sistematização das ideias desenvolvidas é que foi definido formalmente a fórmula da área do círculo, que para opesquisador, ficou evidente que o conceito foi subsumido satisfatoriamente.

Ao final da aplicação das atividades foram realizadas duas avaliações, uma individual e outra em grupo, que foram acrescentadas à avaliação da professora da turma, e para o pesquisador, serviu como parâmetro de análise dos seus procedimentos.

Apontamentos Conclusivos

Não identificamos nenhuma nova epistemologia, nem característica argumentativa, mantendo-se o que já se produziu em História da Matemática para o ensino.

Dissertação 3: RORATTO, Cauê, **A História da Matemática como Estratégia para o Alcance da Aprendizagem Significativa do Conceito de Função.** (Apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática do Centro de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Maringá, em 2009, tendo como Orientadora a Profª. Dra. Clélia Maria Ignatius Nogueira.

Descrição da proposta didática da pesquisa

A proposta didática foi feita em uma escola pública, com alunos da 8ª série do ensino fundamental, da cidade de Paranavaí – Pr, com o intuito de buscar alternativas para uma situação de ensino da matemática de forma abstrata, rigorosa, formal e dedutiva, segundo o pesquisador. Para tanto, ele se baseou na Teoria da Aprendizagem Significativa, de David Ausubel, para buscar estratégias que possibilitem uma aprendizagem mais eficiente e efetiva. Uma vez que, para se atingir uma aprendizagem significativa, é necessário que um novo conhecimento se ancore em um conhecimento pré-existente na estrutura cognitiva do aprendiz, ele adotou a tendência da História da Matemática aplicada ao Ensino, como estratégia para o alcance dessa aprendizagem teorizada por Ausubel.

A história do conceito de Funções serviu como guia para a elaboração de uma sequência didática potencialmente significativa que foi aplicada em uma turma de oitava série de uma escola pública. Essa sequência didática abordou, inicialmente,

conceitos que contribuíram para a formalização das Funções, representações gráficas, linguagem algébrica e representações analíticas para, finalmente, culminar na formalização daquele conceito.

Utilizou como coleta de dados as respostas das atividades feitas pelos estudantes estudantes e Mapas Conceituais elaborados por eles durante e ao final da aplicação da sequência didática, além de uma entrevista com o intuito de compreender melhor os mapas conceituais construídos após a aplicação da sequência, que tinham por objetivo a resposta à questão “O que é Função?”.

Através da análise dos mapas, o pesquisador pode evidenciar a presença de ligações cruzadas, organizações hierárquicas e ligações que denotam implicações sistêmicas e estruturais, fortes indicativos de que a aprendizagem foi significativa.

Matriz Teórica

Adotou uma perspectiva Evolucionista Linear do uso da História no ensino da Matemática, tendo como principais fundamentadores os pesquisadores Henri Poincaré, Felix Klein e Morris Kline, baseando-see nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), Kuhn (2000), e Miguel e Miorim (2004).

Na categoria base teórica da História da Matemática, uma vez que o pesquisador trabalhou com a Aprendizagem significativa, referiu-se à Ausubel (2003) e Palmero (2008) para abordar essas teorias, e a Novak (2003) quando discorreu sobre mapas conceituais.

a) Base teórica da História da Matemática

Segundo o pesquisador, utilizar a história da matemática como estratégia de ensino, constitui-se como uma tendência da Educação Matemática. Ele adotou uma perspectiva evolucionista linear do uso da história no ensino, como estratégia para atingir a aprendizagem significativa dessa disciplina, especificamente do conceito de função.

O pesquisador acredita que por meio da História da Matemática, os tópicos matemáticos podem ser abordados de uma forma menos artificial. Cita Comte (1987), Miguel e Miorim (2004) e Felix Klein (1945), para explicar que a ciência pode ser exposta a dois caminhos: o histórico e o dogmático, porém, dificilmente teremos uma abordagem significativa em qualquer ciência se ela for exposta sem conexão com seu processo histórico. Diante disso, o pesquisador então afirma ser a História da Matemática uma eficiente estratégia de ensino e uma proposta que procura permitir ao aluno uma ampla compreensão.

b) Conceitos relativos à História da Matemática

O pesquisador se baseou em Miguel e Miorim (2004) para apresentar História da Matemática no ensino, como um elemento orientador da sequência de trabalho com um tema específico, e também nos Parâmetros Curriculares Nacionais que destacam “[...] a própria história dos conceitos pode sugerir caminhos de abordagem deles [...]” (BRASIL, 1998a, p. 43).

Como trabalhou em uma perspectiva Evolucionista Linear do uso da História no ensino da Matemática, os fundamentos da sua teoria foram estabelecidos por Henri Poincaré, Felix Klein e Morris Kline.

Não encontramos conceitos para embasar de forma mais profunda, a História da Matemática no ensino, e também não houve uma nova epistemologia produzida. Os argumentos utilizados são argumentos já existentes e que se repetem.

c) Críticas desenvolvidas

O pesquisador constata que a Matemática frequentemente se encontra isolada dentro de sua própria disciplina, e que seu formalismo e abstração podem dificultar seu entendimento pelos estudantes.

Observa também que o pensamento matemático não recebe uma abordagem profunda no atual sistema de ensino, o que acaba limitando a Matemática a seus próprios conceitos e dificultando sua relação com outras áreas do conhecimento.

Destaca também a importância de utilizar exemplos específicos, que na na intervenção foi confirmada que, começar o ensino com situações altamente abstratas e formalizadas pode dificultar o processo de aprendizagem. Várias respostas nas atividades indicaram essa necessidade de começar o ensino com exemplos particulares e casos conhecidos.

O pesquisador relata em suas conclusões que está consciente dos obstáculos que dificultam a utilização da História da Matemática nessa perspectiva em sala de aula, especialmente no que diz respeito ao tempo necessário para ensinar um conceito, e que também está ciente das dificuldades em desenvolver uma sequência didática nos moldes históricos. Além da alta carga horária dos professores, que têm pouco tempo para elaborar tarefas diferenciadas, constata a dificuldade em criar atividades que atendam aos objetivos esperados.

Matriz Metodológica

O pesquisador optou pela análise qualitativa, uma vez que seu objetivo era o

de identificar se o conteúdo matemático Funções, que foi trabalhado mediante uma sequência didática proposta numa perspectiva histórica, foi apreendido significativamente pelos estudantes.

A pesquisa foi realizada em uma escola pública no município de Paranavaí no estado do Paraná, que ensino de quinta a oitava série do Ensino Fundamental, além dos três anos do Ensino Médio. A escolha dessa escola foi em função de que um dos professores de Matemática da referida escola, juntamente com o pesquisador, faziam parte de um grupo de estudos e pesquisas em aprendizagem significativa do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática da Universidade Estadual de Maringá.

Após o conhecimento dos objetivos e da seriedade do estudo, a direção, coordenação e a professora titular da turma, autorizaram a intervenção na escola.

Abordagens e processos de pesquisa

A intervenção metodológica foi realizada em dez encontros com uma carga-horária de duas horas/aula cada encontro, e foi aplicada em horário escolar durante as aulas regulares de Matemática, com os alunos divididos em grupos de três a quatro alunos, e foi dividida em três partes: atividades iniciais, desenvolvimento das atividades e avaliação da qualidade da aprendizagem.

Nas atividades iniciais, que tiveram o tempo de duas horas aula, os alunos aprenderam a construir Mapas Conceituais, uma vez que essa foi uma das ferramentas escolhida pelo pesquisador para verificar se houve ou não aprendizagem significativa por parte dos alunos.

Nas demais atividades, que foram desenvolvidas em oito horas aula, todas as situações foram realizadas em grupos de dois a quatro estudantes, onde cada grupo teve contato com pelo menos uma noção matemática importante que contribuiu, ao longo da história, para a formalização do conceito matemático de função. Com isso, o pesquisador esperava que cada um desses conceitos se constituísse como um conhecimento prévio para o próximo a ser estudado na sequência didática, atuando como base de sustentação para o novo conhecimento.

A sequência didática foi elaborada pelo pesquisador e foi constituída por seis atividades através de situações-problema que tiveram seu fundamento no desenvolvimento histórico de funções, para que fosse possível ensinar esse conceito. Como aconteceu ao longo da história, ele iniciou o estudo com os alunos por conceitos que fundamentaram sua formalização, até chegar à representação analítica e a

formalização conceitual.

Cada um desses conceitos foram abordados em uma atividade da sequência, com a finalidade de atuar como conhecimento prévio a outras das atividades subsequentes, e foram aplicadas e distribuídas da seguinte forma: a primeira atividade estava relacionada com o estudo de Relações de Dependência, a segunda e terceira, trabalhavam Tabelas e a identificação de Regularidades.

Já na quarta atividade, o objetivo era que os alunos identificassem as Regularidades e a introdução do conceito de Variável. Na quinta atividade, opesquisador abordou as representações gráficas de funções, e para finalizar, na atividade seis, a última, trabalhou com a linguagem algébrica e a representação analítica de funções.

Após finalizarem cada atividade, os alunos deveriam entregar um mapa conceitual, construído individualmente, com os principais aspectos abordados, e em seguida houve uma entrevista com cada aluno para que ele pudesse então expor e explicar seu mapa. Essa entrevista foi feita com base na análise de cada mapa conceitual e também por meio das ligações de conceitos que pudessem indicar se houve ou não aprendizagem significativa por parte dos alunos.

Além desses mapas, o pesquisador também utilizou a resposta das atividades feitas pelos alunos e a entrevista para verificar se houve ou não a ocorrência da aprendizagem significativa. Através das entrevistas, foi possível que o pesquisador identificasse se houve ou não a constituição de conceitos que serviram como subsunçores para as atividades seguintes. Já os mapas conceituais foram analisados para se evidenciar uma relação entre conhecimentos novos com conhecimentos prévios, além de ter sido dada uma atenção especial às relações feitas pelos alunos entre os conceitos.

Apontamentos Conclusivos

Podemos identificar nessa pesquisa, que apesar de o autor ter anunciado já no título do seu trabalho, a História da Matemática como estratégia de ensino, o mesmo a utilizou, em uma perspectiva evolucionista linear, mesmo afirmando que Miguel e Miorim (2004), os quais constam em seu referencial teórico, fazem críticas a respeito desta perspectiva. Isso fica claro em seu referencial teórico, quando aborda poucos autores que são referências no assunto, ou até mesmo não os citam. Sua preocupação maior foi em definir e trabalhar mapas conceituais e aprendizagem significativa do que explorar de forma mais condizente a História da Matemática.

O pesquisador também relata os empecilhos que dificultam o uso da História da Matemática para o ensino, como o tempo gasto para se ensinar um conceito, o pouco tempo que o professor tem para elaborar atividades diferenciadas, bem como a dificuldade encontrada para se elaborar uma sequência didática nos moldes históricos.

Trata-se de uma pesquisa que não apresentou nenhuma característica argumentativa nova, as atividades foram elaboradas pelo pesquisador, as epistemologias utilizadas já são conhecidas, e também não se apresentou nenhuma singularidade, apenas repetições do que já foi produzido e abordado na utilização da História da Matemática para o ensino.

Dissertação 4: DIAS, Graciana Ferreira. **Utilizando Processos Geométricos da História da Matemática para o Ensino de Equações do 2º Grau.** (Apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, em 2009, tendo como orientador o Prof. Dr.Francisco Peregrino Rodrigues Neto).

Descrição da proposta didática da pesquisa

Essa pesquisa analisou a possibilidade de compreensão por alunos do 9º ano do ensino fundamental, da Escola José Martins de Vasconcelos, no município de Mossoró-RN, sobre a obtenção das soluções de uma equação do 2° grau, utilizando processos geométricos da História da Matemática, e também procurou verificar possíveis obstáculos cognitivos dos alunos no trabalho com o método geométrico adotado com uso da História da Matemática.

Com abordagem qualitativa, do tipo pesquisa-ação, na intervenção metodológica, foi elaborada e aplicada um conjunto de atividades de ensino, baseado na teoria construtivista de Jean Piaget, dividida em três etapas, que explicaremos adiante.

Matriz Teórica

Na categoria base teórica da História da Matemática, a pesquisadora a desenvolveu de forma breve, utilizando definições e autores.

a) Base teórica da História da Matemática

Como já foi dito, devido aos poucos autores utilizados, temos em relação à História da Matemática no ensino, a referência à Ferreira (1992), para descrever a questão de que o papel desempenhado pela História da Matemática no ensino,

depende da concepção filosófica assumida pelo educador matemático, e à Fossa (2001) para dizer que a História da Matemática no ensino pode ser utilizada de duas formas: uso ornamental e o uso ponderativo, definindo-as rapidamente.

Ainda em seu referencial teórico apresenta os estágios de desenvolvimento de Jean Piaget (1978), e se baseia em Booyh (1995), para descrever as dificuldades que os alunos encontram e os erros que cometem no ensino da álgebra.

b) Conceitos relativos à História da Matemática

A pesquisadora concorda com Miguel & Miorim (2004) com relação aos argumentos de natureza epistemológica, justificando a utilização da História da Matemática no ensino, não apresentando nenhuma epistemologia ou argumento novos.

c) Críticas desenvolvidas

A pesquisadora relata que após a realização da avaliação diagnóstica, percebeu que a maioria dos alunos não possuía os pré-requisitos necessários para o trabalho com o enfoque geométrico, que foi seu objeto de pesquisa, o que dificultou um pouco o trabalho. Por esse motivo, em alguns momentos, foi preciso parar com a intervenção para revisar alguns conceitos matemáticos básicos e amenizar essas dificuldades, o que resultou na redução do número de atividades programadas para esta pesquisa.

Matriz Metodológica

A intervenção metodológica foi realizada em uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental, do turno matutino, na Escola Estadual José Martins de Vasconcelos, na cidade de Mossoró-RN.

Essa escola foi escolhida, visto que a pesquisadora já conhecia alguns professores da escola e a coordenação, o que facilitou o acesso ao espaço. A turma escolhida para a intervenção funcionava no turno da manhã, e nela estavam matriculados 41 alunos, mas apenas 30 compareciam regularmente às aulas. Esses 30 alunos que fizeram parte da intervenção, eram adolescentes na faixa de 13 a 17 anos. A pesquisa foi realizada de junho a setembro, durante o 3º bimestre letivo, compreendendo, em média, 3 horas-aula semanais.

Abordagens e processos da pesquisa

No primeiro dia da intervenção pedagógica a pesquisadora se apresentou e explicou, aos alunos, os objetivos e a metodologia da sua pesquisa. Após a apresentação, houve a aplicação da avaliação diagnóstica, composta por 8 questões

sobre geometria e álgebra, tendo como objetivo, verificar os conhecimentos dos alunos sobre esses assuntos, uma vez que a pesquisadora precisava identificar o que os alunos já sabiam sobre esses conteúdos, pois na intervenção, era necessário que eles tivessem o conhecimento de cálculo de áreas de retângulos e quadrados quando os valores são dados e quando são incógnitas, e ainda resoluções de equações do primeiro grau.

Na correção da avaliação, a pesquisadora as analisou sob o ponto de vista matemático e elas foram categorizadas em certas, erradas ou em branco. Com o resultado da avaliação em mãos, ela pôde perceber o quanto o conhecimento matemático dos alunos estava aquém do esperado para o nível de escolaridade em que estavam. Muitos alunos deixaram questões em branco, e os que responderam, poucos o fizeram de forma correta.

Os alunos também demonstraram não conhecerem as técnicas de resolução das equações, possuíam dificuldades nas operações com números decimais, também não tinham claro conceito de área e perímetro, mas o que mais chamou a atenção da pesquisadora, foi o fato de que os alunos desconheciam as técnicas de resolução de equações, suas propriedades de igualdade e propriedades das operações. A partir dessa avaliação, a pesquisadora percebeu quais eram as reais dificuldades dos alunos com relação aos conhecimentos prévios para que pudesse planejar seu trabalho com o módulo de ensino.

A intervenção pedagógica consistia em nove atividades de ensino, porém foi reduzida para seis, devido às limitações de tempo disponibilizado pela escola, e também pelo fato de que o tempo planejado para cada atividade acabou sendo insuficiente, pois com as dificuldades que os alunos apresentaram (descobertas através da avaliação diagnóstica), foi necessário a introdução de algumas atividades extras, para tentar sanar essas dificuldades na aprendizagem, e também algumas aulas expositivas complementares para amenizá-las.

Os alunos foram divididos em grupos de 2 ou 3, e as atividades foram desenvolvidas da seguinte forma: foi entregue as atividades e materiais para cada grupo, em seguida, a pesquisadora explicava para todos a atividade proposta, os alunos faziam e discutiam a atividade, e a concluíam e apresentavam para toda a turma.

Na primeira atividade, os alunos deveriam calcular a medida da área e do perímetro de retângulos através de uma malha quadriculada, e também perceber o

quadrado como um retângulo e onde ele está presente no cotidiano. Antes de iniciarem as atividades, os alunos discutiram o significado da palavra medir dando exemplos do que pode ser medido, até chegarem à definição de que medir é comparar, e que naquela atividade, a unidade de medida padrão seria o quadrado da malha.

A primeira parte da atividade foi respondida sem dificuldade, mas na segunda parte surgiram dúvidas do que seria o contorno, essa dúvida foi discutida e esclarecida com toda a turma. A terceira parte desta atividade apresentou um quadrado de lado 1cm, com área de 1cm^2, como sendo agora essa a unidade de medida. A pesquisadora queria perceber quais alunos já conheciam a fórmula A = b x h, e quais alunos ainda utilizavam o processo de contagem para encontrar a medida da área.

Na quarta parte, foi apresentado aos alunos um retângulo de 3cm x 3cm, e eles foram questionados sobre as medidas de seu comprimento e altura, qual o valor da sua área, se possui algum nome especial, e também foi pedido aos alunos que apresentassem dois exemplos do dia-a-dia de figuras semelhantes a esta. Como o retângulo apresentado não estava quadriculado, a pesquisadora entregou para cada grupo uma régua para que os alunos pudessem medir os lados da figura, mas alguns alunos não sabiam utilizar a régua e precisaram de ajuda e explicação a respeito. Quanto às medidas do comprimento e altura, apenas dois grupos responderam de forma incorreta, então foi explicada, a todos, a diferença entre as medidas de comprimento e área de superfície, mas a impressão que a pesquisadora teve foi de que esta diferença não ficou clara.

Na segunda atividade, o objetivo a ser alcançado era de construir retângulos utilizando a régua e apresentar a medida da área através da fórmula, e também encontrar as medidas das figuras sem a utilização da régua, apenas com as informações que fossem dadas.

A primeira parte da atividade foi desenvolvida pelos grupos sem grande dificuldade, já na segunda parte, alguns grupos conseguiram encontrar as medidas solicitadas de forma correta, enquanto outros grupos não fizeram a atividade em função de não ter dado tempo e também a pesquisadora percebeu que a maioria dos alunos não tinha compreensão clara dos conceitos de área e perímetro, e então decidiu que na próxima aula ao invés de avançar para a terceira atividade, iria fazer uma aula para explicar novamente e reforçar esses conceitos.

Quando a terceira atividade foi aplicada, os alunos deveriam descobrir as medidas de um retângulo sendo dada sua área e apresentar a área de um retângulo quando uma das medidas é desconhecida. Essas duas tarefas foram desenvolvidas pelos grupos sem dificuldade, mas mesmo assim ainda era possível identificar alguns alunos com dificuldade em calcular a área e o perímetro de retângulos, quando suas medidas são conhecidas, então novamente a pesquisadora optou por aplicar atividades extras antes de prosseguir com as demais.

Na quarta atividade, os alunos deveriam encontrar a solução positiva da equação do 2º grau, e apresentar as equações correspondentes dos problemas dados. A partir dessa atividade, é que a pesquisadora iniciou a temática das equações do segundo grau, e utilizou a História da Matemática para iniciamos a aula, contando um pouco sobre a história das equações quadráticas, especificamente sobre Al-Khowarizmi e suas contribuições para desenvolvimento e solução deste tipo de equações. Ela levou um cartaz com imagens de Al- Khowarizmi e de folhas do seu livro mais conhecido, apresentando também os seis tipos de equações estudadas por ele. Os alunos continuaram com dificuldades, principalmente no que dizia respeito a reescrever as áreas das figuras utilizando as incógnitas.

Na sequência das atividades, pretendia-se que os alunos escrevessem algebricamente os dados dos problemas propostos, encontrando soluções das equações na forma de equação do segundo grau. Os alunos apresentaram dificuldade na execução da atividade, sendo possível perceber pela pesquisadora que a temática das equações, não foi completamente compreendida pelos alunos, o que gerou diversas dificuldades na compreensão dos novos conteúdos algébricos que ela estava trabalhando.

Na atividade seguinte esperava-se que os alunos conseguissem deduzir geometricamente o quadrado da soma e da diferença de dois números e trabalhar com o completamento de quadrados de forma a obter quadrados com área $(x + a)^2$. Mesmo não apresentando muitas dificuldades, os alunos só iniciavam efetivamente a atividade após a mediação da pesquisadora, sempre solicitando ajuda para compreender o que se estava pedindo.

Quando essa atividade foi finalizada, o tempo para a intervenção pedagógica estava finalizando, então foi cedido à pesquisadora, mais 7 horas/aula, nas quais deveria ser finalizada a intervenção e também a aplicação da avaliação de final, sendo 2h/aula destinadas à avaliação final. Com isso, a pesquisadora decidiu apresentar e

trabalhar com os alunos como encontrar soluções de equações do 2º grau com auxílio da geometria, através de aulas expositivas, escolhendo duas das seis equações trabalhadas por Al-Khowarizmi.

Após a resolução das equações propostas, o trabalho de intervenção foi finalizado, e então foi aplicado uma avaliação diagnóstica final com o objetivo de investigar o nível de compreensão dos alunos quanto aos conteúdos estudados nas atividades de ensino. A avaliação continha oito questões, que eram praticamente as mesmas da avaliação diagnóstica inicial. Os resultados obtidos foram analisados do ponto de vista matemático, segundo os parâmetros: correto, errado ou em branco, e os resultados e procedimentos utilizados pelos alunos também foram analisados qualitativamente.

Para a pesquisadora, apesar de fatores que impossibilitaram um maior avanço por parte dos alunos, o desempenho deles foi melhorando consideravelmente em cada atividade, e a aplicação das mesmas foi um passo importante da pesquisa. A avaliação diagnóstica serviu como elemento inicial de identificação das principais dificuldades dos alunos, mas somente com as atividades, e com o contato direto com os alunos, é que ela pôde saber das dificuldades que eles apresentavam.

Apontamentos Conclusivos

A História da Matemática para o ensino não foi utilizada conforme o planejado, em virtude de algumas dificuldades encontradas e não previstas pela pesquisadora. Talvez por esse motivo, ela mencionou resgatar algumas contribuições do processo utilizado por Al-Khowarizmi para encontrar as soluções positivas de equações do 2º grau, mas para nós, isso não ficou claro na única atividade em que esse assunto foi abordado, e por sua vez foi apresentado de forma pronta aos alunos, que apenas escutaram e observaram os cartazes, sem utilizá-la na resolução das atividades.

A pesquisadora também enfrentou outras dificuldades como relatado acima, e isso pode ter contribuído para o fato de ter que reduzir o número de atividades.

Dissertação 5: ROQUE, Ana Catarina Cantoni. **Uma Investigação sobre a Participação da História da Matemática em uma Sala de aula do ensino fundamental.** (Apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação: Conhecimento e Inclusão Social da Universidade Federal de Minas Gerais, em 2012, tendo como orientadora a Prof ª. Dra. Maria Laura Magalhães Gomes)

Descrição da proposta didática

Essa pesquisa buscou investigar as potencialidades pedagógicas da História da Matemática, com estudantes da sétima série do Ensino Fundamental II, em uma perspectiva de aprendizagem situada, buscando identificar as potencialidades pedagógicas da História da Matemática, identificando as formas de participação dos alunos durante a realização das atividades nas quais a História da Matemática estava presente, e também as mudanças de participação e de aprendizagem dos estudantes em sala, buscando compreender como a presença da História da Matemática contribuiu para que essas mudanças ocorressem.

Para a coleta do material empírico utilizado na pesquisa, que teve duração de de aproximadamente três meses, foram utilizados diário de campo, gravações em áudio e vídeo, aplicação de questionários aos alunos e entrevistas com a professora da turma e com alguns alunos. A análise desses materiais tomou como referência estudos dos campos da História da Matemática na Educação Matemática e da Aprendizagem Situada.

Matriz teórica

Nessa categoria, a pesquisadora utiliza os seguintes autores para estruturar a base teórica da sua pesquisa em relação à História da Matemática para o ensino: Miguel e Miorim (2004), Mendes (2006), Miguel (1997), Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), Viana (1995) e Tzanakis, Arcavi (2000).

a) Base Teórica da História da Matemática

A pesquisadora inicia sua base teórica fazendo uma retrospectiva histórica a respeito da utilização e preocupação em inserir a História da Matemática no Ensino, citando Miguel e Miorin e Viana. Na sequência relata a importância dos congressos tratarem do tema, o aumento das pesquisas na área, e as críticas acerca de como a História da Matemática é abordada nos livros didáticos, quando é.

Destaca a importância dos Parâmetros Curriculares Nacionais e as orientações que apresenta para a utilização da História da Matemática no ensino. Utiliza e cita autores como: Fauvel e Van Maanen, 2000; Miguel, 1997; Miguel e Miorim, 2004; Vianna, 1995, para destacar os argumentos reforçadores e questionadores das potencialidades pedagógicas da História da Matemática, e finaliza citando algumas pesquisas encontradas em uma busca que fez no banco de teses e dissertações da CAPES, que envolvem o uso da História da Matemática na sala de aula, destacando que é nítida a percepção de que eram raras as pesquisas sobre o

tema que contemplavam ações com estudantes da Escola Básica.

b) Conceitos relativos à História da Matemática para o Ensino

Nessa pesquisa, a autora espera que seu trabalho contribua para que os educadores possam perceber as formas pelas quais pode-se recorrer à História da Matemática como um recurso didático, no processo de ensino aprendizagem. Por meio de Tzanakis, Arcavi, ela apresentou os argumentos contra a incorporação da História na Educação Matemática, sendo que esses são baseados em dificuldades filosóficas e práticas.

Cita também Miguel (1997) e Viana (1995) que apresentam argumentos questionadores das potencialidades pedagógicas da História da Matemática que estão de acordo com o argumento da lacuna dos recursos apresentado por Tzanakis, Arcavi e que também dizem respeito, à ausência de literatura adequada e à natureza da literatura histórica disponível, que dificulta muito a utilização didática.

A pesquisadora em seu trabalho foca nas potencialidades da participação da História da Matemática na prática pedagógica, relacionando os benefícios potencialmente trazidos por essa participação para a aprendizagem do aluno.

c) Críticas desenvolvidas

A pesquisadora chama a atenção para o fato de que a maioria dos alunos que responderam ao primeiro questionário da sua pesquisa mostrou alguma compreensão de que a matemática é uma criação humana que se desenvolve ao longo do tempo. No entanto, alguns alunos evidenciaram não ter essa compreensão. Essa diversidade de percepções demonstra a importância de abordagens que integrem a história da matemática ao ensino, a fim de proporcionar aos alunos uma visão mais ampla e contextualizada dessa disciplina fundamental.

Matriz Metodológica

A pesquisa, de cunho qualitativo, foi desenvolvida em quatro turmas de 7º ano do Ensino Fundamental em uma escola da Rede Municipal de Belo Horizonte, por ser a rede na qual a pesquisadora trabalhava até o término da pesquisa de campo. A duração da intervenção na escola consistiu em cinquenta dias de trabalho de campo, sendo que quarenta e oito foram destinados à observação em sala de aula e dois à entrevistas finais com os alunos. Foram utilizados: observação participante, diário de campo, gravações em áudio e vídeo e entrevistas.

Abordagens e processos da pesquisa

A pesquisadora buscou inicialmente por materiais bibliográficos que pudessem contribuir na elaboração das atividades nas quais a História da Matemática participasse com referência ao tema Números Inteiros, e se deparou com a ausência de literatura adequada. Foram feitas pesquisas bibliográficas, tanto em literatura nacional quanto internacional, na busca de materiais que pudessem auxiliar na elaboração das atividades, mas com pouco êxito.

A pesquisadora então, antes mesmo de entrar no Programa de Mestrado, tinha tido acesso a um CD com o material *Historical Modules for the Teaching and Learning of Secondary Mathematics*, produzido nos Estados Unidos pelo *Institute in the History of Mathematics and its Use in Teaching*, composto por 11 módulos que abordam diferentes assuntos, sendo que sua estrutura e conteúdo é inspirado e baseado na História da Matemática, tornando-se assim uma das principais referências para a elaboração das atividades.

Com esses materiais em mãos, foi iniciado um trabalho com a ajuda de uma professora que já havia dado aula no 7º ano do Ensino Fundamental. Essa professora foi entrevistada pela pesquisadora, com o objetivo de conhecer os métodos de ensino utilizados por ela, qual a sua opinião sobre o recurso didático à História da Matemática, se ela já havia utilizado esse recurso, e em caso afirmativo, como o utilizou. Em seguida, juntamente com os materiais coletados no primeiro momento da pesquisa, foi elaborada a primeira versão das atividades juntamente com a professora. Esse material era composto por oito atividades, obedecendo a seguinte ordem:

Questionário sobre Matemática – essa atividade consistiu em um questionário com três questões que tinham como objetivo investigar os conhecimentos dos alunos a respeito da História da Matemática, e também saber se os alunos percebiam a matemática como um conhecimento que sempre existiu ou como um conhecimento que se desenvolve ao longo do tempo. Esse questionário foi aplicado antes da professora iniciar o assunto sobre Números Inteiros.

Texto sobre a História dos Números Negativos – essa atividade consistiu na leitura e discussão de um texto com informações sobre a história dos números inteiros. Os alunos fizeram a leitura do texto individualmente, e em seguida discutiram o mesmo, e responderam a um questionário referente ao texto trabalhado. Com essa atividade, a pesquisadora pretendia que os alunos compreendessem que o conhecimento matemático foi desenvolvido ao longo do tempo.

Números Chineses de Shang – essa atividade foi trabalhada de forma intercalada com a atividade anterior, e foi apresentado aos alunos um antigo sistema de numeração chinês, chamado sistema de numeração de Shang, com o objetivo de fazer com que os alunos experimentassem um antigo método de escrita de números tendo como referência uma outra perspectiva cultural, e também que houvesse um melhor entendimento da importância do zero no sistema de numeração decimal que usamos. Também serviu de introdução a outra atividade que foi desenvolvida posteriormente.

Adição de Inteiros Utilizando Varas de Contagem Chinesas - o objetivo dessa atividade foi o de introduzir a adição de números inteiros utilizando varetas pretas e vermelhas para números negativos e positivos, respectivamente, tendo em seu desenvolvimento a História da Matemática de maneira implícita, sinalizando o caminho a ser seguido.

Subtração de Inteiros Utilizando Varas de Contagem Chinesas – essa atividade foi semelhante a atividade anterior, sendo que o objetivo era introduzir a subtração de números inteiros, também tomando como referência a maneira pela qual os antigos chineses realizavam seus cálculos.

Operando com o Quadro de Contagem Chinês – essa atividade estava relacionada com as duas atividades anteriores, e a História da Matemática esteve presente de maneira explícita. Com essa os alunos deveriam aprender a realizar adição e subtração utilizando o sistema de numeração chinês, além de contribuir para revisar e melhorar o entendimento dos alunos a respeito do sistema decimal de numeração e da adição e subtração com inteiros, incluindo números negativos.

Multiplicação e Divisão de Inteiros Seguindo as Ideias de Euler – nessa atividade os alunos deveriam descobrir a regra dos sinais para a multiplicação e divisão de inteiros através da observação de padrões. Essa foi uma das maneiras pelas quais Euler frequentemente deduziu regras matemáticas. Nela, a História da Matemática esteve presente tanto de maneira explícita quanto implícita.

Questionário Final – essa última atividade consistiu em um questionário com seis questões que tinham como finalidade obter informações que auxiliassem a pesquisadora em sua análise sobre as potencialidades pedagógicas da História da Matemática presentes na pesquisa de campo e também a participação dos alunos nessas atividades.

Após as atividades terem sido elaboradas, a pesquisadora passou a observar

todas as aulas das quatro turmas de 7º série que foram selecionadas para a investigação, antes da aplicação da sua aplicação, para que fosse possível analisar em qual das turmas seria mais propício realizar a pesquisa. Para registro das observações, foram utilizados diário de campo e gravações em áudio e vídeo, e também foram realizadas entrevistas com alguns alunos (mediante autorização dos responsáveis) e com a professora, para conferir maior qualidade e confiabilidade ao material obtido mediante a observação.

Após essa fase da pesquisa, foi decidido que a investigação seria feita em apenas duas turmas, com um total de sessenta e nove alunos, uma vez que em função do tempo disponível, não seria possível analisar o material empírico produzido por todas as turmas. Em uma das turmas, todas as aulas foram acompanhadas, já na outra turma a pesquisadora acompanhou apenas as aulas em que foram realizadas as atividades com a presença da História da Matemática.

Identificamos que nas intervenções realizadas através da aplicação das atividades, a História da Matemática esteve presente com fins didáticos, e que houve uma mobilização por parte dos alunos na maioria das intervenções, estando motivados com a presença da História da Matemática nas aulas, porém percebemos que a proposta didática não apresenta originalidade, nem características argumentativas inovadoras.

Apontamentos Conclusivos

Essa pesquisa trouxe até os alunos atividades e textos que abordavam a História da Matemática, o que fez com que a motivação deles fosse maior pelas aulas e a interação entre eles também.

O texto matemático utilizado contribuiu bastante para o aprendizado e entendimento do processo histórico, fazendo com que a relação sujeito-objeto fosse aplicada. Entendemos que a teoria utilizada poderia ter sido mais aprofundada com outros autores ou até mesmo com os já utilizados.

Não identificamos nenhuma nova epistemologia, nem característica argumentativa, mantendo-se o que já se produziu em História da Matemática para o ensino.

Dissertação 6: MONTEIRO, Wilson. **Alguns Elementos que Reforçam a Importância da História da Matemática na Formação de Professores** (apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Pontifícia Universidade

Católica de São Paulo, em 2012, tendo como orientador o Prof. Dr. Fumikazo Saito).

Descrição da proposta didática da pesquisa

Essa proposta didática foi desenvolvida com um grupo de professores do Ensino Fundamental, Ciclo II, do Estado de São Paulo, tendo como objetivo identificar as impressões que os docentes tiveram ao realizar a atividade: Construção do Instrumento “quadrante num quarto de círculo”, elaborada pelo grupo HEEMa (História e Epistemologia na Educação Matemática) da PUC-SP (Pontifícia Universidade Católica de São Paulo), a partir da obra original intitulada Del modo di misurare (1564) de Cosimo Bartoli (1503 – 1572). Analisa também as potencialidades pedagógicas da história da matemática na formação de professores, partindo da hipótese de que a história contribui para o ensino da matemática e para a formação de docentes.

Matriz Teórica

a) Base teórica da História da Matemática

Em sua pesquisa, o autor embasa sua fundamentação teórica em autores como Miguel e Miorim (2008), para refletir a respeito da discussão em torno da participação da história na educação matemática, onde descreve a respeito das perspectivas teóricas: a evolucionista linear, a estrutural-construtivista operatória;, a evolutiva descontínua, a sociocultural, e a de jogos e ecos, afirmando que essas teorias estão disponíveis aos educadores e que, dependendo dos objetivos que eles têm em suas aulas, algumas podem ser mais pertinentes que outras.

Quando recorre aos Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), indica que a história da matemática pode oferecer uma contribuição importante ao ensino, mas é fundamental que o professor tenha uma formação adequada.

Citando Valente (2010), enfatiza que o professor de matemática precisa ter relação com as práticas profissionais de seus antepassados, incentivando a discussão sobre a apropriação regional e global dos modelos curriculares.

Em sua pesquisa, também cita autores importantes como: Brito e Cardoso (1997), Brito (2007), Dias (2007) e Miguel (1997), mas sem aprofundamento de suas teorias e ideias sobre a História da Matemática no ensino.

b) Conceitos relativos à História da Matemática

O pesquisador utiliza os conceitos propostos por Miguel e Miorin (2008), a respeito das perspectivas teóricas: a evolucionista linear, a estrutural-construtivista operatória;, a evolutiva descontínua, a sociocultural, e a de jogos e ecos,

argumentando que os estudos apresentados por diversos autores, que apontam a utilização da História para o ensino, podem trazer algumas contribuições para o processo de ensino e aprendizagem e para a formação de professores.

Nessa pesquisa, não encontramos nenhuma epistemologia produzida e nenhum novo argumento.

c) Críticas desenvolvidas

O pesquisador destaca através da sua pesquisa, a importância de possuir conhecimentos históricos para conduzir a atividade proposta, uma vez que são essenciais para lidar com questões e discussões de natureza histórica que possam surgir durante o desenvolvimento da atividade. Isso nos leva a considerar se o conteúdo histórico deve ser explícito em uma atividade que integra história e ensino, ou seja, se devemos usar a história apenas como uma estratégia para elaborar e desenvolver uma atividade com o objetivo de ensinar matemática, sem a necessidade, no entanto, de abordar o conteúdo histórico durante sua realização.

Chama a atenção também para o fato de que a maneira de incorporar o estudo da história na formação de professores, de modo a contribuir significativamente para a prática pedagógica, ainda necessita de investigações mais aprofundada.

Nos comentários de alguns professores que participaram da pesquisa, fizeram com que o pesquisador refletisse sobre a forma como uma atividade que integra história e ensino da matemática poderia ser desenvolvida na educação básica, levando-o a reavaliar os materiais a serem utilizados na atividade. Outro ponto destacado foi relacionado ao texto que os participantes tiveram que ler para construir o instrumento, pois o texto utiliza um tipo de linguagem que não é comum no ensino da matemática.

Matriz Metodológica

A intervenção metodológica dessa pesquisa foi realizada com três professores que ministravam aulas de matemática para o ensino fundamental do ciclo II (sexto ao nono ano) e que atuavam, preferencialmente, nas escolas públicas do Município ou Estado de São Paulo. Esses critérios foram utilizados pelo pesquisador, tendo em vista, que uma das suas intenções era proporcionar uma contribuição para a formação de professores de matemática. O pesquisador optou pela abordagem qualitativa, uma vez que faz relação com o objeto, a questão e os objetivos propostos.

Abordagens e processos da pesquisa

Para responder o questionamento da sua pesquisa, já citado anteriormente, o

autor selecionou elementos que surgiram no desenvolvimento de uma atividade que articulou história e ensino da matemática, junto a um grupo de professores do ensino fundamental, que, de alguma forma, poderiam evidenciar as suas potencialidades pedagógicas e as impressões que os participantes tiveram ao realizá-la, com o objetivo de criar um diálogo com esses professores, de modo a conferir-lhes um determinado significado, construindo assim, um novo conhecimento.

Em um primeiro momento da pesquisa, foi selecionada uma atividade que articulou história e ensino da matemática, sendo que essa atividade permitisse a mobilização de alguns conceitos matemáticos durante o seu desenvolvimento. Ao participar do grupo de pesquisa HEEMa, o pesquisador teve acesso à algumas atividades que estavam em desenvolvimento, e tinham o objetivo de articular história e educação da matemática. Uma dessas atividades, a construção, utilização e validação do instrumento “quadrante num quarto de círculo”, foi a que mais chamou a atenção, e por isso foi a escolhida para o desenvolvimento de sua pesquisa.

Para desenvolver a pesquisa, foi construído o instrumento: quadrante num quarto de círculo, pois assim, os professores participantes poderiam executá-la de forma adequada, mobilizando conhecimentos geométricos de mediatriz, bissetriz, Teorema de Tales, das propriedades de retas paralelas, de retas perpendiculares, do quadrado, da circunferência e do triângulo retângulo.

Durante a Construção do Instrumento “quadrante num quarto de círculo”, os professores tiveram acesso à vários textos que continham as propostas da atividade e também uma breve introdução sobre o tratado *Del modo di misurare* (1564) de Cosimo de Bartoli (1503-1572), também foi disponibilizado dois excertos desse documento histórico traduzidos, sendo que um deles era referente às instruções de como construir o “quadrante num quarto de círculo”, e o outro com as instruções de como utilizar tal instrumento para medir altura. Também foram disponibilizados os materiais para a construção do instrumento: placas de papelão 30 cm x 30 cm, réguas sem graduação, compassos, um rolo de barbante, tesouras, canetas, lápis, borrachas, canudos para festas, porcas, papeis sulfite e alfinetes para mapas.

Essa atividade foi desenvolvida em cinco momentos, com duração total de quatro horas. Primeiramente, o pesquisador fez um breve relato da proposta da atividade, contextualizando historicamente o tratado *Del modo di misurare* (1564) e comentamos sobre o tratamento didático dado a ele. Em seguida, os professores elaboraram uma redação em uma ficha de registro, onde descreveram como poderiam

abordar a história da matemática em sala de aula. Posteriormente, socializaram e discutiram sobre as propostas apresentadas. Na sequência, eles construíram o “quadrante num quarto de círculo” seguindo as instruções que foram traduzidas do tratado *Del modo di misurare* (1564), utilizando os materiais disponibilizados. E finalizando, os professores participaram de uma discussão norteada por duas questões principais: a) Quais foram as suas impressões sobre a atividade que vocês participaram? e b) Vocês mudariam a forma da atividade descrita em suas redações? Durante a realização da atividade, todos os momentos foram filmados por um auxiliar, e também foram anotados os elementos que chamaram a atenção e os relevantes para análise. Ao final da atividade, os professores entregaram suas anotações.

Após essa etapa da pesquisa, o pesquisador fez a leitura do questionário respondido pelos professores e também da dissertação feita por eles, além de analisar suas anotações e a gravação em vídeo. Em seguida, foram selecionados os elementos que de alguma forma chamaram a atenção durante o desenvolvimento da atividade e que foram considerados relevantes, incentivando os professores a questioná-los e a analisá-los mais profundamente com a finalidade de atribuir-lhes algum significado, buscando responder aos questionamentos levantados através do diálogo com os elementos selecionados, levando em consideração os documentos oficiais da educação matemática, alguns trabalhos de pesquisadores e educadores matemáticos, e algumas pesquisas utilizadas pela área da educação.

A conclusão do pesquisador é de que a atividade proposta contribuiu para propiciar um ambiente em que os professores desenvolvessem um diálogo entre o conhecimento do presente e do passado, e que esse diálogo os incentivou a refletirem sobre o conhecimento matemático que se encontra incorporado no instrumento que construíram, propiciando a tomada de consciência de algumas questões que envolvem a educação matemática.

Apontamentos conclusivos

A pesquisa apontou, a necessidade de se ter conhecimentos de história para conduzir a atividade proposta, para dar conta de questões e discussões de natureza histórica que surjam no decorrer do desenvolvimento da mesma, e portanto, deve-se levar em conta que o conteúdo histórico deve ser explicitado numa atividade que articula história e ensino, mas segundo o autor, esse é um tema que poderá ser estudado com mais detalhes futuramente. Não identificamos inovações, argumentos

ou epistemologia nova na pesquisa e na proposta didática.

Dissertação 7: DI BEO, Nara. **O estudo do Trattato del Radio Latino: possíveis contribuições para a articulação entre História da Matemática e Ensino.** (apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo em 2015, tendo como orientadora a Profa. Dra. Maria José Ferreira da Silva).

Descrição da proposta didática

Essa pesquisa teve o instrumento de medida Radio Latino como objeto investigado, tendo como objetivo contribuir com os estudos sobre a História da Matemática, discutindo possíveis articulações com o ensino da disciplina.

Para a constituição dos procedimentos metodológicos e construção das atividades didáticas, foi utilizado a tradução do Trattato, a reconstrução do instrumento, a simulação de sua construção e uso e, ainda, a leitura de obras que tratam do contexto histórico do Renascimento. Através das atividades, foi possível observar que o estudo desse instrumento trouxe considerações importantes a respeito das possibilidades de articulação entre História da Matemática e seu ensino.

Matriz Teórica

A pesquisa pautou-se nos trabalhos desenvolvidos por Saito e Dias (2013), que discutem as interfaces entre História da Matemática e ensino de Matemática a partir do estudo de tratados que descrevem a construção e uso de instrumentos de medida, uma vez que o objetivo da pesquisa era o de contribuir com os estudos a respeito da História da Matemática discutindo possíveis articulações com o ensino dessa disciplina.

a) Base teórica da História da Matemática

Essa pesquisa se baseou nos estudos de Saito e Dias (2013), uma vez que os autores discutem as possibilidades de construção de interface entre História da Matemática e Ensino, partindo do pressuposto de que a mesma deve contemplar a significação dos objetos matemáticos historicamente constituídos. Para eles, forma como histórias da Matemática tem sido escrita com a redução da história a biografias, exposição linear de conteúdos matemáticos e ênfase no caráter exclusivamente heurístico dos objetos da Matemática, apenas transmite ao aluno a ideia de que o conhecimento desenvolvido pela humanidade constitui um conhecimento acabado e verdadeiro.

Cita também Miguel e Miorin (2011), no que diz respeito ao fato de que o interesse dos alunos pela matemática pode ser despertado por meio do conhecimento da História da Matemática.

A pesquisadora desenvolveu seu trabalho com o estudo histórico da construção e uso de um instrumento matemático descrito em um tratado do século XVI, além de sua possível contribuição para o ensino de matemática, para responder à seguinte questão: Que reflexões sobre o ensino de matemática podem ser propostas a partir do estudo histórico da construção e uso de um instrumento de medida criado no século XVI?

O instrumento foi reconstruído no processo de tradução, pois ela acreditava que as imagens trazidas pelo Tratado, junto com a tradução das orientações do autor sobre sua construção, além de um esboço contendo as medidas das partes do instrumento, seriam suficientes para que um torneiro mecânico conseguisse reconstruí-lo, mas essas informações não foram suficientes para que o instrumento reconstruído pudesse ser utilizado. Ma esse procedimento foi útil para o desenvolvimento da pesquisa, pois trouxe questões de caráter epistemológico relevantes para a compreensão do conhecimento matemático no período do Renascimento, sendo que para essa compreensão do contexto epistemológico, social, econômico e político do período Renascentista, a pesquisadora pautou-se em Crosby (1999), Rossi (1988), Burke, (2000), Ponce (2000) e Heller (1982).

b) Conceitos relativos à História da Matemática

Como dito anteriormente, a pesquisadora se apoiou nos estudos de Saito e Dias (2013), uma vez que eles discutem a construção de interfaces entre história da matemática e ensino, através de um conjunto de ações e produções que nos fazem refletir a respeito do processo histórico da construção do conhecimento matemático, visando a elaboração de atividades didáticas de forma a articular história da matemática e ensino, propondo a utilização de documentos históricos para a elaborar propostas didáticas que venham contemplar a formação do conceito matemático, fundamentado na perspectiva lógico-histórica, tendo como pressuposto o estudo do desenvolvimento do conceito, ou seja, o estudo do movimento do pensamento no sentido da apreensão do objeto.

A pesquisadora utilizou como argumentos a respeito da atividade didática proposta, Saito e Dias (2013) que a organiza em três etapas: Tratamento didático do documento, Intencionalidade e plano de ação e Desenvolvimento.

c) Críticas desenvolvidas

Segundo a pesquisadora, as reflexões sobre a prática do ensino de matemática que procurou evidenciar, não contemplam na íntegra a abrangência da sua questão de pesquisa.

A tradução do Tratado trouxe dificuldades em função de lacunas relativas às palavras cuja grafia não era possível decifrar num primeiro momento. Com isso, a construção do instrumento também teve seus empecilhos, pois com as informações que a pesquisadora possuía a respeito não eram suficientes para que o instrumento construído pudesse ser utilizado. Foi quando então, na segunda tentativa da sua construção, fez-se uso do *software* Geogebra e, também, a régua não graduada e o compasso.

Matriz Metodológica

A pesquisadora desenvolveu seu trabalho no estudo histórico da construção e uso de um instrumento matemático, o Radio Latino, criado por Latino Orsini, descrito em um tratado do século XVI, que era utilizado para obter medidas como alturas, distâncias e profundidades, e sua possível contribuição para o ensino de matemática. Para desenvolver sua pesquisa, fez-se necessário estudar o período histórico conhecido como Renascimento, entre os séculos XV e XVI, e, nele, o *Trattato del Radio Latino.* A escolha por esse tratado se justifica pelas possibilidades de articular conhecimentos matemáticos do passado com os atuais, com o intuito de promover a compreensão do conhecimento como uma construção que resulta da atividade humana.

Abordagens e processos da pesquisa

A abordagem metodológica pautou-se na categoria do movimento lógico-histórico, isto é, na forma como o pensamento reproduz o processo histórico real. De acordo com os objetivos do trabalho, primeiramente foi feita a tradução do Tratado para o português a partir de uma versão original escrita em toscano clássico do século XVI, em seguida, houve duas tentativas de construção do instrumento, na sequência, a compreensão de seu uso em algumas situações, e por fim, o estudo bibliográfico voltado ao entendimento do contexto político, econômico, cultural e epistemológico do período no qual o documento foi publicado.

Logo na tradução do tratado dificuldades foram encontradas em função de lacunas relativas às palavras cuja grafia não era possível decifrar num primeiro

momento. Com essa dificuldade, a construção do instrumento também teve seus empecilhos, pois com as informações que a pesquisadora possuía a respeito não eram suficientes para que o instrumento reconstruído pudesse ser utilizado. Na segunda tentativa da sua construção, foi utilizado o *software* Geogebra e, também a régua não graduada e o compasso, procurando compreender alguns de seus usos, como o de encontrar medidas de altura, largura e profundidade. Esses procedimentos metodológicos permitiram que fossem reconhecidos conceitos matemáticos presentes no instrumento.

Para a aplicação das atividades, a pesquisadora optou por duas, com o objetivo de poder contemplar diferentes diferentes níveis de escolaridade dos estudantes, de acordo com cada etapa de desenvolvimento da atividade.

Na primeira atividade, denominada Atividade Didática 1, ela utilizou os escritos de Orsini, uma vez que neles não há informações sobre as dimensões do instrumento, o que permite aos estudantes representar sua construção utilizando apenas conceitos de mediatriz, perpendicularismo e raio de circunferência.

Na segunda atividade, denominada Atividade Didática 2, além das orientações de Orsini, foram mantidas as anotações de Danti, com o objetivo de possibilitar a abordagem de outros conhecimentos envolvidos na representação da construção do instrumento. As duas atividades propõem a simulação da construção do instrumento, a partir de um texto introdutório, imagens do instrumento e orientações de Orsini e/ou Danti sobre sua construção.

A autora entendeu que foi possível, através das atividades, descrever questões matemáticas e extra matemáticas presentes no documento, como por exemplo, a possibilidade de discutir a origem do Sistema Métrico Decimal, encontra-se entre os aspectos extra matemáticos, considerando-se que a unidade de medida utilizada no documento é o palmo.

Com relação às questões matemáticas das atividades didáticas propostas, o fato de o texto não se referir aos conceitos de paralelismo, perpendicularismo, mediatriz e raio de circunferência irá possibilitar aos estudantes, durante a simulação da construção do instrumento, que utilizem esses conceitos pelos seus significados. Os aspectos que constituem o conceito de medida também podem ser trabalhados, e os objetivos que a pesquisadora se propôs a alcançar foram contemplados.

Apontamentos Conclusivos

Essa pesquisa abordou a História da Matemática considerando a produção do

conhecimento como atividade humana, e não como um instrumento de motivação, buscando com que quando os estudantes desenvolvam as atividades, tenham aproximação com seu antepassado, o compreendendo como sujeito histórico e não apenas como uma pessoa que reproduz um conhecimento já produzido. Com isso é capaz de reconhecer-se como sujeito da história.

Ao que se propôs em sua pesquisa, a pesquisadora alcançou seus objetivos e também soube utilizar adequadamente a bibliografia adequada e disponível ao seu trabalho. Não apresentou nenhuma epistemologia ou argumento novo.

Dissertação 8: RIBEIRO, Denise Benino Dourado**. O uso da história das equações nos processos de ensino e de aprendizagem da matemática na educação básica.** (apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2014, tendo como orientadora a Profa. Dra. Aparecida Rodrigues Silva Duarte.

Descrição da proposta didática

Essa pesquisa foi realizada através de um estudo qualitativo que analisou como a História da Matemática pode contribuir para o ensino e a aprendizagem da Matemática da Educação Básica, estando vinculada a um projeto do Programa Observatório da Educação – OBEDUC, intitulado “Educação Continuada do Professor de Matemática do Ensino Médio: Núcleo de Investigações sobre a Reconstrução da Prática Pedagógica”, desenvolvida no âmbito da linha de pesquisa “Tendências Internacionais da História e da Filosofia da Matemática e seus reflexos na Educação Matemática”.

Foi realizada uma experiência formativa destinada a professores da rede pública de ensino do estado de São Paulo, participantes do referido projeto OBEDUC, onde foi apresentado e discutido as fases de desenvolvimento da álgebra tomando como base as equações algébricas, e também fez com que os professores refletissem sobre o uso da História da Matemática em sala de aula por meio de métodos e procedimentos de problemas históricos.

Essa experiência foi realizada através de três encontros, sendo que em cada encontro foi trabalhado um roteiro de atividades elaboradas conforme as fases de desenvolvimentos da álgebra. Também foi aplicado um questionário inicial e um final, para que a pesquisadora pudesse conhecer o perfil dos professores participantes da

experiência formativa, além de serem feitos vídeos e diários de bordo para posteriores análises.

Matriz teórica

Esta pesquisa foi fundamentada nos estudos de Antonio Miguel (1997), quanto às potencialidades pedagógicas da História da Matemática e nos estudos de Ubiratan D'Ambrosio (1996), no que se refere à importância e à motivação do uso da História da Matemática na sala de aula.

a) Base teórica da História da Matemática

A pesquisadora faz uso da contribuição de importantes autores para justificar o uso da História da Matemática no ensino, entre eles: D'Ambrosio (1996), Miguel (1997), Miguel e Miorin (2005), Nobre (1996), Radford (2011) e Mendes (2001).

Justifica a importância da História da Matemática na abordagem dos conceitos matemáticos através de Ubiratan D'Ambrosio (1996), para explicar que a História da Matemática no ensino deve ser utilizada principalmente pelo seu fator motivacional. Deve-se realizar atividades interessantes com os alunos, que despertem a curiosidade, que os motivem, e não atividades com uma série de nomes, datas e resultados.

Com Nobre (1996), nos chama a atenção para o fato de que alguns conteúdos são apresentados de forma fácil de se compreender, como se não tivesse ocorrido erros e/ou dificuldades para se chegar às resoluções que vimos hoje.

Na sequência da sua pesquisa, a autora busca em Miguel (1997), a importância de se realizar uma reconstituição dos contextos epistemológicos, psicológicos, sociopolítico, e cultural e não apenas dos resultados matemáticos, pois assim os alunos conseguiriam perceber como e onde os resultados foram elaborados, e assim, seria mais fácil de identificarem as relações que a Matemática consegue criar com a sociedade em geral, com as distintas atividades teóricas específicas e com as ações produtivas. Com esse autor, também enfatiza a importância de contextualizar os conteúdos, de apresentar a História da Matemática aos alunos como uma criação humana, advinda da necessidade do homem, o que pode estimular o interesse dos alunos, apresentando o ensino e aprendizagem da Matemática aos à ele através da compreensão e da significação.

Nos estudos de Radford (2011), a pesquisadora apresenta a importância da investigação epistemológica histórica para auxiliar na compreensão das dificuldades cognitivas dos alunos, de como o professor deve analisar de maneira adequada os

erros e concepções incorretas que aparecem quando aprendem conteúdos específicos da Matemática, e a tomar decisões baseadas no conhecimento que está sendo ensinado.

Com Miguel e Miorin (2005), a pesquisadora apresenta, ao nosso ver, de uma forma correta, que a maioria das pessoas, inclusive muitos professores de Matemática, entendem a Matemática como se ela fosse perfeita, pronta e acabada, e não levam em consideração os fatos históricos envolvidos no desenvolvimento da mesma. Esse pensamento equivocado sobre a Matemática, principalmente por parte dos professores, pode conduzir a uma mistificação do conhecimento matemático e da Matemática, comprometendo a formação dos alunos, e assim, a História da Matemática pode contribuir para minimizar esse erro, apresentando ao professor o conhecimento de uma Matemática que evoluiu ao longo do tempo.

A pesquisadora nos apresenta, com os estudos realizados por Mendes (2001), que a forma como a História da Matemática é abordada nos livros didáticos, ou na formação de professores (quando são), não leva a uma compreensão significativa do assunto para que eles possam utilizá-los em sua prática. Como metodologia de ensino, a História da Matemática permite trabalhar questões com os alunos que sejam relativas às necessidades humanas, proporcionando a origem dos conceitos matemáticos, além das produções que foram decorrentes de abstrações e generalizações realizadas.

Quando se aborda a História da construção de conceitos matemáticos, temos uma da produção Matemática, apresentando a Matemática como um produto da cultura humana, percebendo que ela percorreu um longo caminho na História da humanidade, passando por várias fases de seu processo evolutivo. Dessa forma, a História da Matemática nos possibilita conhecer e entender como os conceitos matemáticos foram construídos ao longo do tempo em diversas civilizações.

b) C**onceitos relativos à História da Matemática**

Essa pesquisa teve como objetivo analisar como a História da Matemática pode contribuir para o ensino e a aprendizagem da Matemática da Educação Básica. Em seu referencial teórico, além dos pesquisadores já citados, de seus conceitos e argumentos, a pesquisadora apresentou os doze argumentos desenvolvidos por Antonio Miguel (1997), que apontam as potencialidades pedagógicas da História da Matemática para o ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos, os quais não vamos apresentar aqui, pois não faz parte do objetivo do nosso trabalho. A

pesquisadora constata esses argumentos durante as atividades que desenvolveu sobre a História das equações de primeiro e segundo grau.

c) Críticas desenvolvidas

A pesquisadora não relatou nenhuma crítica no decorrer do seu trabalho.

Matriz Metodológica

Essa pesquisa foi desenvolvida no âmbito da linha de pesquisa “Tendências Internacionais da História e da Filosofia da Matemática e seus reflexos na Educação Matemática”, vinculada a um projeto do Programa Observatório da Educação – OBEDUC, intitulado “Educação Continuada do Professor de Matemática do Ensino Médio: Núcleo de Investigações sobre a Reconstrução da Prática Pedagógica”.

Para a intervenção metodológica dessa pesquisa, foi elaborado e desenvolvida uma experiência formativa, através de um curso denominado: “Problemas históricos nas três fases de desenvolvimento da álgebra”, o qual foi destinado a professores da rede pública de ensino do estado de São Paulo. Esses professores eram participantes do projeto OBEDUC, e o objetivo dessa formação foi de apresentar aos professores as fases de desenvolvimento da álgebra, tendo como base as equações algébricas, além de promover uma reflexão sobre o uso da História da Matemática em sala de aula através de métodos e procedimentos de problemas históricos.

Abordagens e processos da pesquisa

Para coletar dados, a pesquisadora criou dois questionários: um para serem aplicados nas fases inicial e final das mesmas. O questionário inicial com nove questões fechadas, uma questão mista e seis questões abertas, à quinze professores que estavam no primeiro encontro. Dessas questões, dez delas tinham como finalidade conhecer o perfil dos professores que estavam participando da pesquisa, e as outras seis questões tinham a finalidade de verificar qual a opinião desses professores sobre o conhecimento algébrico e sobre o uso da História da Matemática como recurso metodológico. Quanto ao questionário da fase final, constou de cinco questões abertas, com a finalidade de verificar a opinião dos professores quanto ao conteúdo apresentado nos encontros.

Ao todo foram três encontros realizados nas dependências da Diretoria de Ensino Norte 2, no período matutino, com início às 8h30m e término às 12h30m, contando com a participação de dezesseis professores do Ensino Fundamental e dos

anos finais e Ensino Médio da rede pública. Esses encontros foram registrados em áudio e vídeo e anotações do diário de bordo que serviram para verificar as impressões e informações dos encontros durante a experiência formativa.

No primeiro encontro, foram feitas as apresentações e explicações quanto à proposta da formação e foi aplicado o primeiro questionário para verificar como os professores participantes pensam e fazem uso da História da Matemática em suas aulas. Também foi possível obter informações a respeito da vida docente desses professores, como sua formação, graduação e tempo de atuação na docência, e também a metodologia utilizada para ensinar conceitos algébricos.

Na sequência foi apresentada a primeira fase de desenvolvimento da álgebra, onde a pesquisadora abordou os métodos e procedimentos dos egípcios e babilônios para resolverem equações do primeiro e segundo grau.

No segundo encontro foi apresentada, aos professores, a segunda fase de desenvolvimento da álgebra, com referências às contribuições do grego Diofanto de Alexandria e o árabe Al-Khwarizmi, além dos métodos e procedimentos que utilizavam na resolução de equações do segundo grau.

O terceiro encontro, correspondente à terceira fase de desenvolvimento da álgebra, contou com as contribuições do matemático francês Viète, para a resolução de equações do segundo grau. Ao encerrar esse encontro, foi aplicado o questionário final com o objetivo de obter informações dos participantes a respeito do que foi apresentado nesses encontros.

É importante destacar que nos três encontros os professores participantes tiveram o apoio de um roteiro de atividades que foi desenvolvido pela pesquisadora juntamente com sua orientadora. Esse roteiro de atividades continha problemas históricos referentes a cada fase de desenvolvimento da álgebra.

Em sua pesquisa, a pesquisadora concluiu que a História da Matemática no ensino se mostrou uma fonte adequada para a abordagem de métodos e procedimentos para resolver equações, oferecendo novas propostas de trabalho, incentivando os professores a pesquisar a respeito.

Também observou que as potencialidades pedagógicas da História da Matemática se fizeram presentes em diversos momentos da formação, uma vez que pode-se verificar a presença dos doze argumentos apontados por Antônio Miguel (1997).

A pesquisa enfatiza, por fim, que é importante abordar conceitos algébricos

dotando como recurso metodológico a História da Matemática em sala de aula, uma vez que essa metodologia pode propiciar ao aluno novas estratégias para a resolução de problemas matemáticos, nesse caso, aqueles que dizem respeito aos conceitos algébricos, atribuindo significados a esses métodos e procedimentos, auxiliando a Matemática a ser tornar mais significativa para o aluno.

Observamos nessa pesquisa uma boa abordagem dos conceitos, argumentos e epistemologias produzidas pelos mais renomados pesquisadores na área da História da Matemática para o ensino, mas não identificamos nenhuma inovação nem singularidade produzida nas atividades, apenas repetições das teorias e argumentos já existentes.

Apontamentos Conclusivos

Não identificamos nenhuma nova epistemologia, nem característica argumentativa, mantendo-se o que já se produziu em História da Matemática para o ensino.

Dissertação 9: FÜHR, Luciane. **Um olhar para a introdução à escrita simbólica no ensino à luz da História da Matemática.** (Apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, em 2019, tendo como orientadora a Profª Drª Luisa Rodriguez Doering).

Descrição da proposta da pesquisa

Essa pesquisa buscou responder a seguinte pergunta: atividades inspiradas na história da matemática, no que diz respeito ao processo de construção da simbologia matemática, podem favorecer o aprendizado da escrita simbólica da matemática escolar na perspectiva de Duval? O estudo teórico foi feito no desenvolvimento da simbologia algébrica, e com a utilização da História da Matemática no ensino.

Na intervenção metodológica, a pesquisadora elaborou e aplicou uma proposta pedagógica (atividade), em uma turma de nono ano do ensino fundamental, apoiada no estudo da história do desenvolvimento da simbologia algébrica. A partir dos dados que coletou, pôde analisar as potencialidades para o ensino e aprendizagem da escrita simbólica.

Matriz Teórica

No desenvolvimento teórico do seu estudo, refere-se a pesquisadores como

Estrada et al. (2000), Garbi (1997), Baumgart (1992), Brandemberg (2009), Domingues (2000), Van der Waerden (1985) e Roque (2012), para discutir sobre o desenvolvimento da simbologia algébrica e à Miguel e Miorim (2011), Miguel (1993 e 2009) e Mendes (2006), para apresentar as reflexões e estudos a respeito da utilização da História da Matemática no ensino. Para analisar os dados coletados na intervenção metodológica, utiliza a teoria dos registros de representação semiótica de Duval (2003, 2012 e 2013).

a) Base teórica da História da Matemática

Para expor os argumentos, teorias e epistemologias acerca do uso da História da Matemática no ensino, as vantagens e empecilhos que a história da matemática pode apresentar em relação ao ensino e à aprendizagem de matemática, cita pesquisadores como Miguel e Miorim (2011), Miguel (1993 e 2009) e Mendes (2006). Também através desses pesquisadores, aborda a necessidade que o professor tem de ter um olhar de reflexão, para evitar a reprodução de propostas prontas, e sim analisar e adaptar às necessidades e interesses da turma de alunos em que trabalha, ao contexto escolar e objetivos que pretende alcançar.

A respeito da teoria dos registros de representação semiótica, cita Duval (2003, 2012 e 2013), onde o autor afirma que a maior dificuldade dos estudantes na compreensão de conteúdos da disciplina de matemática consiste em não conseguir transitar entre os registros de representação de um mesmo objeto.

Na pesquisa, a autora também apresenta um resumo do percurso histórico do desenvolvimento da simbologia algébrica, segundo obras de Estrada et al. (2000), Garbi (1997), Baumgart (1992), Brandemberg (2009), Domingues (2000), Van der Waerden (1985) e Roque (2012).

b) Conceitos relativos à História da Matemática para o ensino

Como já citado anteriormente, nessa pesquisa a autora utilizou os argumentos, teorias e epistemologias dos pesquisadores: Miguel e Miorim (2011), Miguel (1993 e 2009) e Mendes (2006), ao que diz respeito à utilização da História da Matemática para o ensino e para apresentar os obstáculos e empecilhos que os professores encontram quanto à utilização da História da Matemática em suas aulas, como por exemplo: a falta de uma formação adequada dos professores, a falta de tempo, dados históricos incorretos nos livros didáticos ou colocados de forma solta, aleatória (quando são encontrados), pouco material disponível para pesquisa e

estudo, atividades criadas por outras pessoas e que não são adaptadas à realidade escolar do professor que as trabalha, o que dificulta o aprendizado e não se chega ao objetivo proposto, entre outras.

Não encontramos na pesquisa nenhuma nova epistemologia ou argumento, mas apenas a reprodução do que já foi produzido em História da Matemática para o ensino dos já citados pesquisadores.

c) Críticas desenvolvidas

A pesquisadora relata que as dificuldades dos professores em utilizar a História da Matemática em suas aulas: a falta de uma formação adequada, a falta de tempo, dados históricos incorretos nos livros didáticos ou colocados de forma solta, aleatória (quando são encontrados), pouco material disponível para pesquisa e estudo, além de que algumas atividades são criadas por outras pessoas e que não são adaptadas à realidade escolar do professor que as trabalha, dificultando o aprendizado.

Matriz Metodológica

A pesquisa, de cunho qualitativo, buscou contribuir para um ensino de matemática com foco no processo de ensino e aprendizagem, com compreensão da simbologia algébrica. A intervenção metodológica foi elaborada e realizada após a leitura de fontes de informações históricas, com uma turma de 9º ano do ensino fundamental, onde a pesquisadora observou o processo de resolução das atividades realizado pelos estudantes, bem como em suas atitudes e impressões diante do que foi proposto, durante seis horas aulas. Essas observações serviram de análise da pesquisa e foram feitas e coletadas através de gravações audiovisuais das aulas, fotografias e registros de campo.

Abordagens e Processos da Pesquisa

A intervenção metodológica foi realizada em uma turma de 9º ano do ensino fundamental, composta por 18 alunos, da Escola Municipal de Ensino Fundamental (EMEF) Francisco Cândido Xavier, em São Leopoldo, Rio Grande do Sul. Nessa turma, a pesquisadora era a professora, e o registro de campo foi importante para analisar a influência dos dados na pesquisa e pesquisadora, e as gravações audiovisuais facilitaram a análise dos dados no desenvolvimento das atividades e também para verificar os sentimentos expressados pelos alunos que, às vezes, passam despercebidos pelos professores no momento em que acontecem.

A escolha por essa turma deu-se em função pois foi identificada a importância

de reflexão sobre a simbologia algébrica e revisar ou apresentar o conteúdo que pode não ter sido estudado antes. Essa turma apresentava dificuldade em ler e compreender situações e resolvê-las matematicamente.

A pesquisadora não encontrou o desenvolvimento da escrita algébrica separado das equações e, com base nas obras estudadas, percebeu que a simbologia utilizada para traduzir problemas em equações com o intuito de resolvê-las se desenvolveu juntamente com o estudo dos métodos para sua resolução, e no texto que utilizou, citou apenas trechos da história relacionados à simbologia algébrica e seu desenvolvimento ao longo do tempo, com o intuito de facilitar e sistematizar a linguagem utilizada. Limitou-se às equações de primeiro grau, pois pretendia perceber a importância que a linguagem algébrica tem atualmente, acompanhando sua evolução até ser da forma como é apresentada hoje aos estudantes.

A intervenção metodológica buscou fazer com que os alunos compreendessem a escrita simbólica a partir da interpretação e entendimento do que os símbolos representam, como a álgebra se desenvolveu, como foi organizada ao longo do tempo e também a importância que a simbologia tem para a matemática.

As atividades propostas foram aplicadas em seis aulas (de dois períodos cada uma), apresentadas aos alunos individualmente de acordo com a sua implementação em cada aula. A proposta foi apresentada, bem como seus objetivos, a inspiração para sua elaboração, a descrição da prática e análise dos resultados obtidos.

As aulas foram expositivo-dialogadas, e as atividades foram desenvolvidas em pequenos grupos ou realizadas individualmente. A pesquisadora utilizou como recurso metodológico: quadro-verde, giz, folhas para registro dos alunos, folhas com cópias das atividades, caneta, lápis e borracha.

A primeira atividade tinha como objetivo, fazer com que os alunos pensassem sobre os símbolos que estão em nosso cotidiano, relacionando-os com o que eles representam e as mensagens que eles transmitem sem necessariamente utilizarem palavras. Para o desenvolvimento dessa atividade os alunos receberam uma folha que continha uma tabela com imagens e eles deveriam responder o eles entendiam com a imagem que estavam vendo.

Após a conclusão da atividade, houve uma discussão sobre a mesma na turma com base na resposta dos alunos. Essa atividade teve como objetivo fazer com que os alunos refletissem sobre o uso e significado dos símbolos em seu cotidiano. A pesquisadora comparou a reflexão dessa atividade ao processo que ocorreu ao longo

do desenvolvimento da escrita simbólica na história da matemática.

A segunda atividade tinha como objetivo, estimular a utilização da linguagem retórica para representar situações e fazer a transição para a linguagem simbólica, perceber a importância da padronização da simbologia, refletir sobre o trabalho realizado e conhecer a produção dos colegas.

A atividade consistia em auxiliar a professora a representar a quantidade de passagens que ela utilizava com transporte público durante a semana. Os alunos tinham que descrever sua rotina de consumo de líquidos e de guloseimas semanalmente, considerando café da manhã, almoço, jantar, lanches e representar de uma maneira mais resumida as rotinas descritas. Com essa atividade, a pesquisadora pretendia que os alunos percebessem as vantagens na escrita simbólica, construindo sua própria linguagem, bem como a importância de todos utilizarem os mesmos símbolos e compreenderem o seu significado no contexto.

Com a socialização das atividades realizadas, foi consenso dos alunos que as pessoas utilizam símbolos para comunicação, e o principal motivo apontado para essa utilização está na facilidade em entender e comunicar informações. Os alunos também destacaram a importância de conhecer os símbolos e saber o que eles significam para poder utilizá-los em uma comunicação, ou seja, se as pessoas conseguem traduzir o símbolo, é possível a comunicação entre elas. Os alunos também reconheceram as vantagens de utilizar os símbolos, sendo uma delas, a forma sintética da escrita simbólica.

Na terceira atividade, os alunos deveriam conhecer e analisar a evolução de alguns aspectos da simbologia algébrica ao longo da história, e verificar as vantagens e desvantagens de alguns tipos de escrita simbólica já utilizados. Para essa atividade, os alunos receberam uma folha com a cópia de uma tabela e foram questionados da seguinte forma: o que está escrito em cada coluna? Comparando a segunda e a terceira colunas, qual parece mais fácil de ler? Por quê? Com isso os alunos precisaram refletir e contribuir com sua opinião sobre as facilidades e dificuldades de cada simbologia.

Nessa atividade, segundo a pesquisadora, a história foi a fonte dos dados utilizados na tabela para a elaboração das questões e também para a análise reflexiva acerca da evolução da escrita simbólica até a forma como utilizamos hoje.

Na quarta atividade, a pesquisadora buscou estimular nos alunos a utilização da linguagem retórica para representar situações e fazer a transição para a linguagem

simbólica, fazer com que eles comparassem e entendessem as expressões elaboradas pelos colegas, agrupassem partes referentes ao mesmo objeto em expressões abreviadas e refletissem sobre o trabalho realizado.

Para a realização dessa atividade, a pesquisadora propôs aos alunos que construíssem uma expressão que representasse o tempo gasto nas atividades de sua rotina semanal, e em grupos, deveriam obter uma expressão que correspondesse ao tempo gasto por todos os integrantes nas tarefas consideradas. Com isso, a pesquisadora queria que os alunos entendessem o desenvolvimento da escrita simbólica ao longo da história, iniciando a escrita predominantemente com a língua materna, e em seguida, abreviando-a.

A atividade seguinte consistia em construir expressões que representassem as situações apresentadas utilizando a escrita simbólica. Para tanto, a pesquisadora propôs que os alunos realizassem uma saída de campo para a Feira do Livro em Porto Alegre. Para essa saída foi preciso o valor que seria gasto com as passagens, e havia uma situação que, diariamente, os alunos daquela turma passavam no sr. Araújo para comprar balas e chicletes, então era preciso também calcular a quantidade gasta com balas. Os alunos então precisavam registrar essas informações.

Com essa atividade, a pesquisadora buscou mostrar o desenvolvimento da escrita simbólica ao longo da história, pois inicialmente há uma situação proposta em língua materna, mas gradativamente, a intenção é abreviar a escrita e usar símbolos para representá-la.

No último dia da intervenção metodológica, foram realizadas duas atividades. Na primeira atividade, os alunos deveriam ler e interpretar situações retiradas de fontes históricas, representar as situações apresentadas em linguagem retórica através da linguagem simbólica. Aos alunos foram entregues uma folha com exercícios que foram extraídos de textos históricos, e a história foi a fonte dos problemas utilizados no exercício.

Na segunda atividade, os alunos deveriam mobilizar os conhecimentos trabalhados nas atividades anteriores, elaborar um problema coerente e comparar a sua representação com a dos colegas, e representar um problema escrito em língua materna com a escrita simbólica. Para a realização dessa atividade, os alunos deveriam formar duplas, e elaborar um problema, anotá-lo em língua materna em uma folha. Já em outra folha, deveriam indicar a forma de representá-lo com uma simbologia estudada. Na sequência, a professora trocou os problemas entre as duplas

e todos deveriam representar simbolicamente o problema dos colegas. Após a conclusão dessa atividade, a dupla que criou o problema deveria comparar e corrigir a resolução da outra dupla, indicando com um parecer como foi a avaliação. Ao final, todos socializam os resultados com o grande grupo.

Com isso, a pesquisadora buscou mostrar a importância do desenvolvimento da escrita simbólica na história, mas nessa atividade, os alunos foram responsáveis pela elaboração de um problema, na língua materna, para posteriormente apresentá-lo por meio de escrita simbólica.

Com essa intervenção, a pesquisadora chega à conclusão de que os alunos partiram de seu cotidiano e de uma escrita simbólica própria. A utilização dos símbolos e situações matemáticas começou com algumas dificuldades, mas aos poucos, o processo foi se tornando mais familiar.

O objetivo principal das atividades era que os alunos conseguissem passar da escrita em língua materna para a escrita simbólica, e foi oportunizado diferentes situações para que eles realizassem essa tarefa de diferentes formas, em diferentes contextos, buscando favorecer o processo de conversão.

Ainda segundo a pesquisadora, as atividades também favoreceram a produção semiótica, pois os alunos criaram seus próprios símbolos e estruturaram a escrita simbólica, acreditando que sua pesquisa contribuiu para que a utilização da história da matemática na prática docente com destaque para a escrita simbólica continue sendo discutida e utilizada para o estudo da matemática na escola básica.

Apontamentos Conclusivos

Não identificamos nenhuma nova epistemologia, nem característica argumentativa, mantendo-se o que já se produziu em História da Matemática para o ensino.

Dissertação 10: LINO, Carla Marilla Caldeirani. **As Contribuições Do Uso Da História Da Matemática No Ensino Do Teorema De Pitágoras Com Os Alunos Da Educação De Jovens E Adultos (EJA).** (Apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino e Processos Formativos na linha de pesquisa em Educação Matemática, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, em 2019, tendo como orientadora a Profª Drª Zulind Luzmarina Freitas

Descrição da proposta didática da pesquisa

Essa pesquisa partiu da hipótese de que é necessário analisar as potencialidades pedagógicas do uso da História da Matemática em sala de aula, com isso, a pesquisadora teve como objetivo, discutir as possíveis potencialidades e contribuições do uso da História da Matemática no ensino de Geometria, mais especificamente, no ensino do Teorema de Pitágoras, analisando as contribuições que esta metodologia trouxe ao processo de ensino/aprendizagem dos alunos de uma turma da Educação de Jovens e Adultos, de uma Escola pública Estadual da cidade de Três Lagoas-MS.

A intervenção metodológica aconteceu por meio de uma sequência didática que foi desenvolvida em uma turma de alunos do Módulo Intermediário IV/9ºano do Ensino Fundamental-EJA. Também foi realizado um levantamento bibliográfico de teses/dissertações que, apresentaram argumentos sobre importância da utilização da História da Matemática nas salas de aula, com destaque para a sua importância no ensino/aprendizagem.

A pesquisadora também observou as práticas pedagógicas da escola onde a pesquisa foi desenvolvida, com atenção especial ao posicionamento da direção, coordenação e professores atuantes.

Matriz Teórica

A pesquisa de cunho qualitativo, cujos dados foram coletados por meio de contato direto com os sujeitos em seu local de estudo/trabalho, foram problematizados por meio de Análises de Conteúdo, ancoradas nos estudos de Bardin (1988). Como referencial teórico para abordar e discutir a História da Matemática no Ensino da Matemática, a pesquisadora utilizou as teorias e estudos de Miguel (1997), Miguel e Miorim (2004), Fauvel e Maanen (2000) e Mendes (2006).

a) Base teórica da História da Matemática

Na base teórica de sua pesquisa, a pesquisadora utilizou os estudos de Miguel (1997), para discorrer sobre os argumentos referentes às potencialidades pedagógicas da História da Matemática, entre eles: o desenvolvimento por parte dos alunos de atitudes favoráveis aos conhecimentos matemáticos, o resgate cultural, a herança cultural deixada por gerações passadas e a construção de um olhar crítico sobre os conceitos matemáticos, além de que para Miguel (1997), a História da Matemática é uma fonte de motivação do ensino-aprendizagem da Matemática.

Quanto aos estudos de Mendes (2006), a pesquisadora utiliza os argumentos de que o autor também considera a utilização da História da Matemática para o ensino como um fator de motivação para a aprendizagem da Matemática, apresenta seu desenvolvimento histórico e os alunos compreendem como os conceitos se desenvolveram.

Quanto a Fauvel e Maanen (2000), relata os argumentos dos pesquisadores quanto à melhora no aprendizado da matemática, o conhecimento da visão sobre a natureza do conhecimento matemático e da matemática como uma atividade humana e cultural.

Os argumentos de Miguel e Miorim são citados no estudo no relato sobre o fato de que a utilização da História da Matemática no ensino, permite que o aluno compreenda o desenvolvimento desta forma de saber, conheça a origem dos conceitos matemáticos que hoje eles aprendem em aula e permite que eles percebam a matemática de modo mais humanizado, entendendo-a como uma criação humana, assim como as demais epistemologias.

Com base nos argumentos e epistemologias desses autores, essa pesquisa procurou apresentar como foi realizado o processo de pesquisa no qual foi discutido as possíveis potencialidades do uso da História da Matemática no ensino de Geometria e, em especial, no ensino do Teorema de Pitágoras.

b) Conceitos relativos à História da Matemática

A pesquisa buscou discutir as possíveis potencialidades do uso da História da Matemática para o ensino de Geometria, em função de seu uso na solução de problemas em diferentes contextos, em especial, na Geometria Elementar, além de auxiliar na compreensão das razões trigonométricas. Para tanto, a pesquisadora apresenta a História de Pitágoras, do seu Teorema, do estudo da Geometria, e também apresenta algumas demonstrações do Teorema de Pitágoras.

c) Críticas desenvolvidas

A pesquisadora relata que durante as atividades percebeu várias lacunas de conteúdo, mas a mesma retomou os conceitos necessários, o que potencializou a compreensão e permitiu a aprendizagem de forma eficaz.

Matriz Metodológica

A intervenção metodológica foi desenvolvida em uma escola estadual da cidade de Três Lagoas, pertencente ao estado do Mato Grosso do Sul, que atende alunos do Ensino Fundamental, Ensino Médio do ensino regular, bem como Educação

de Jovens e Adultos-EJA.

Para a pesquisa, que foi desenvolvida no período noturno, participaram 39 alunos, de maneira aleatória, destes 39 alunos, 17 alunos foram escolhidos para dar uma ideia da realidade vivida pelos alunos e apresentá-los. Esses alunos estavam vinculados ao Módulo Intermediário IV- EJA, que representa o 9º ano do Ensino Fundamental. A maioria destes estudantes precisou interromper os estudos em algum momento da vida, por diversos motivos. Eles são moradores de bairros próximos e também de Localidades afastadas da escola, e faziam parte da única no período noturno que estava cursando o 9º ano do Ensino Fundamental, e também eram alunos da pesquisadora na disciplina de Matemática, o que facilitou o acesso a eles para a realização da pesquisa. A diretora adjunta da escola também participou da pesquisa, por ser a responsável pela direção no período noturno, bem como houve a participação da coordenadora responsável e da professora de Língua Portuguesa da turma.

Abordagens e processos da pesquisa

Essa pesquisa de cunho qualitativo, buscou apresentar quais eram as contribuições do uso da História da Matemática no ensino de Geometria, em particular, do Teorema de Pitágoras para os alunos da EJA, procurando responder quais as seriam as contribuições quanto ao uso da história matemática na prática docente deste conteúdo.

Para o desenvolvimento da pesquisa, foram utilizados os seguintes instrumentos de coleta: diário de campo, que consistiu de um caderno pessoal da pesquisadora para registro das atividades, observações e impressões a respeito das aulas; imagens, que possibilitaram o arquivamento dos registros das atividades realizadas com alunos e o registro dos participantes em interação no decorrer das atividades; registros produzidos pelos alunos, que eram as folhas das atividades desenvolvidas por eles em sala de aula, as avaliações realizadas no decorrer e após o desenvolvimento das atividades, e os produtos gerados durante a aplicação das atividades; um questionário que foi utilizado com finalidade de ampliar a visão sobre ensino/aprendizagem em turmas EJA, e foi aplicados aos alunos participantes da pesquisa, à coordenação e direção escolar, e o questionário aplicado à coordenação pedagógica e direção, que teve como objetivo conhecer um pouco da visão e apoio destes, em projetos pedagógicos realizados com turmas da EJA.

Nessa pesquisa, os dados são distintos, então a pesquisadora optou por a

análise dos mesmos em dois momentos: primeiramente os dados apresentados foram referentes ao que ela denominou de “estado da arte”, e em seguida apresentou os dados coletados referentes ao desenvolvimento da proposta metodológica.

No primeiro momento – estado da arte, a pesquisadora realizou um levantamento bibliográfico de dissertações e de teses no Banco de Teses e Dissertações da CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações. Essa busca pautou-se em pesquisas que dialogassem com o propósito do trabalho que estava sendo desenvolvido pela pesquisadora. Já no segundo momento, a metodologia utilizada foi a análise baseada na na Análise de Conteúdo, com base nos estudos de Bardin (1988).

Com referência ao primeiro momento da pesquisa, após a delimitação de seus critérios, a pesquisadora selecionou, analisou e discutiu 17 trabalhos produzidos em nível de Pós-Graduação Stricto Sensu no Brasil, apresentando um panorama composto por pesquisas, cujas propostas didáticas, estavam vinculadas ao uso da História da Matemática e discutam a sua viabilidade mediante o ensino e a aprendizagem de conteúdos da disciplina de matemática, em séries finais do Ensino Fundamental.

Após a leitura e análise dos trabalhos selecionados, a pesquisadora utilizou as seguintes categorias de Viana (1995): a História da Matemática como motivação; a História da Matemática como informação; a História da Matemática como estratégia didática; e a História da Matemática como parte integrante do desenvolvimento do conteúdo, para observar quais caminhos foram percorridos por estas pesquisas e também iniciar uma problematização do que representa o uso da História em ambientes pedagógicos de EJA. Esse levantamento também permitiu a reflexão a respeito das experiências que já foram desenvolvidas, buscando, organizar uma base de conhecimentos que serviram de partida para elaborar as atividades em uma classe EJA.

No segundo momento da pesquisa foi apresentada a sequência didática que foi elaborada com base nos estudos que a pesquisadora realizou no primeiro momento da pesquisa, e também a partir de adaptações de propostas já conhecidas pela professora-pesquisadora durante o seu período acadêmico e também em propostas encontradas na esfera digital.

Essa sequência de atividades é um ponto de partida para que sejam

abordadas as demonstrações do Teorema de Pitágoras apresentadas no decorrer da história. As atividades foram escolhidas e planejadas de maneira a introduzir um nível de dificuldade possível e desafiador para a classe EJA considerada. As atividades foram realizadas em 10 aulas e um encontro final, onde alguns alunos apresentaram demonstrações do Teorema de Pitágoras para outros alunos, professores e funcionários.

Na primeira atividade, a pesquisadora fez com que os alunos relembrassem conceitos partindo de uma atividade onde os alunos se sentiram confortáveis e tiveram sucesso em sua resolução e conclusão. Essa atividade não utilizou a História da Matemática para o desenvolvimento do conteúdo, foi uma atividade com a preocupação do processo que foi desenvolvida, representada pela organização dos dados em forma de tabela e do estímulo em evidenciar aos alunos que todos podem obter sucesso.

A segunda atividade foi iniciada com a narração da História do Teorema de Pitágoras, partindo da demonstração do uso dos seus quadriculados. Após a conclusão dessa demonstração, a pesquisadora apresentou um material criado por ela, no software Scratch, que também apresenta a demonstração do Teorema de Pitágoras utilizando quadriculados. A intenção foi oferecer oportunidade para os alunos visualizarem a atividade que fizeram através de outra ferramenta, a computacional.

Nessa atividade, a História da Matemática auxiliou os alunos a compreenderem os procedimentos que são usados na matemática, fazendo com que tivessem uma visão dos estudos realizados no decorrer da História, serviu de motivação aos alunos e também foi utilizada como estratégia didática.

Para a execução da terceira atividade, foi utilizada a Demonstração XII feita pelo astrônomo e matemático Henry Perigal (1801 – 1898). No início da aula foi retomado o que já tinha sido trabalhado e desenvolvido nas aulas anteriores, dando oportunidade aos alunos de assimilar melhor o conteúdo, com destaque para as diversas demonstrações do Teorema de Pitágoras ao longo da história, com foco na demonstração de Henry Perigal. Para demonstrar o teorema de Henry Perigal, foi desenvolvida uma atividade lúdica, um quebra-cabeças, que translada figuras geométricas.

Nessa atividade, a História da Matemática foi utilizada como motivação, e também foi utilizada como estratégia didática, em função de que a partir da

demonstração de Perigal foi desenvolvida uma atividade lúdica, onde os alunos deveriam dissecar os quadrados menores.

A atividade seguinte iniciou com o relato de que há registros na história de que os antigos egípcios construíam triângulos com lados medindo 3, 4 e 5, utilizando uma corda dividida em 12 partes iguais por 12 nós para marcar ângulos retos, porém não há evidências documentais de que os egípcios tivessem conhecimento do Teorema de Pitágoras, mas certamente conheciam o triângulo retângulo.

Foi proposto então aos alunos que mostrassem se era possível, se ter um ângulo reto utilizando 3, 4 e 5 nós, assim como os antigos egípcios faziam para marcar os ângulos. Para a realização dessa atividade, os alunos receberam um pedaço de barbante e foram recebendo instruções para realizá-la. Nessa atividade, a ideia era de retomar a história e trabalhar as propriedades de um triângulo retângulo e sua relação com as ternas pitagóricas.

Também foi possível perceber a importância do professor recorrer a materiais concretos para introduzir questionamentos e para a aprendizagem do conteúdo. O envolvimento e participação dos alunos, além da utilização do material concreto, permitiu que a pesquisadora retomasse vários conceitos abordados no decorrer das aulas, de maneira a alcançar a motivação dos alunos.

Os alunos conseguiram associar as ternas Pitágoras a um triângulo retângulo e visualizarem outros tipos de ternas que não satisfazem a igualdade do Teorema de Pitágoras, associando a aula com as aulas anteriores e se sentiram mais confiantes quanto à aprendizagem do conteúdo.

Na sequência das atividades, os alunos receberam uma folha impressa com exercícios e deveriam resolver algumas situações problemas envolvendo o conteúdo do Teorema de Pitágoras. Essas atividades poderiam ser resolvidas de forma individual ou em grupo, contando com o apoio da pesquisadora. Os exercícios propostos permitiram aos alunos estabelecerem relações com os conceitos que tinham sido trabalhados anteriormente, e muitos deles faziam relação entre situações presentes utilizando demonstrações projetadas no decorrer da História.

A última atividade consistiu na participação dos alunos na Feira de Ciências e Matemática da EJA, onde eles puderam apresentar os trabalhos desenvolvidos por eles, ou explicar algum conteúdo. Ficou decidido então que um grupo de alunos iria apresentar as atividades sobre o Teorema de Pitágoras.

A Feira mobilizou a atenção e esforços dos alunos, possibilitando que eles se

sentissem mais confiantes e motivados para continuar a escolarização. Nessa atividade, a História da Matemática esteve presente como estratégia didática, e a ludicidade proporcionada pela atividade permitiu o despertar do interesse de vários outros alunos e pais que estavam visitando a Feira de Ciências.

Apontamentos Conclusivos

Não identificamos nenhuma nova epistemologia, nem característica argumentativa, mantendo-se o que já se produziu em História da Matemática para o ensino.

Dissertação 11: RIBEIRO, Denise Aparecida Enes, **História da Matemática: a interdisciplinaridade e o lúdico pedagógico na aprendizagem em matemática.** Apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Ensino de Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, em 2019, tendo como orientador o Prof. Dr. José Lamartine da Costa Barbosa.

Descrição da proposta didática da pesquisa

Nessa pesquisa de cunho qualitativo, foi analisada como a utilização de atividades de ensino de natureza interdisciplinar e lúdico-pedagógicas, a partir da História da Matemática contribuiu para a melhoria da aprendizagem em Matemática. Para tanto, foi utilizada como prática para o processo de ensino aprendizagem a História da Matemática como ponto de partida de atividades pedagógicas com a utilização de jogos, buscando integrar a matemática de forma interdisciplinar, com a língua materna, história, e conteúdos transversais, como ética, diversidade cultural e meio ambiente.

Para a análise dos dados dessa pesquisa, foram utilizados como instrumentos: coletas de dados, entrevistas e questionários com professores e alunos. Também foi realizado um Minicurso na escola onde a pesquisa foi realizada, com em escola com alunos dos anos Finais do Ensino Fundamental, onde foram aplicados a Mancala e os Quadrados Mágicos.

Para a apresentação dos resultados dessa pesquisa, foi elaborado um relatório onde os dados coletados juntamente com a experiência vivida através das propostas de atividades foram aprofundados à luz da Teoria da Atividade de Leontiev.

Matriz teórica

Na base teórica desta pesquisa, a pesquisadora utilizou autores como Mendes (2015), Chaquian (2016), Barbosa (2013) e Fauvel (1991) por estarem desenvolvendo

estudos de grande importância em relação à utilização da História da Matemática para o ensino.

a) Base Teórica da História da Matemática

Para o desenvolvimento da base teórica de sua pesquisa, a pesquisadora utilizou Mendes (2015), para enfatizar a importância de se ter uma linguagem clara e concisa na elaboração das atividades, além do fato de que o uso da literatura pode enriquecer a investigação histórica, e principalmente que um dos aspectos do uso da História da Matemática no ensino é o caráter investigatório de conceitos construídos ao longo do tempo.

Com relação importância da História da Matemática no ensino, buscou em Fauvel (1991) referências para afirmar que a história aumenta a motivação para a aprendizagem da matemática, humaniza a matemática, apresenta como os conceitos se desenvolveram, contribui para a mudança de concepção dos alunos em relação à matemática e promove oportunidade para a investigação e pesquisa em tópicos matemáticos.

Em Barbosa (2013), buscou referência para conhecer as razões para o estudo da História da Matemática, destacando que o valor do conhecimento histórico para o professor de matemática pode gerar um maior interesse dos alunos pela disciplina. Buscou nos estudos de Mendes e Chaquian (2016) a importância de que a História da Matemática não é apenas uma definição de objetos matemáticos, mas de um processo criativo que envolve sociedade, cultura e cognição, onde através dessas histórias, se busca compreender o contexto histórico e científico no qual determinado conceito foi gerado, tendo o professor como desafio, fazer uma adequada transposição didática do mesmo.

Os pesquisadores também enfatizam o fato de que não é toda informação histórica que tem potencial de aprendizagem matemática, como por exemplo: as histórias que retratam a vida de matemáticos e professores de matemática do ponto de vista somente biográficos, alunos que não têm interesse pela história, podem não ser motivados como o esperado, anedotas e curiosidades, que até podem ser estimulantes, mas nem todos os matemáticos que estudamos trazem histórias pitorescas, o que vai voltar novamente em textos apenas relativos a datas e obras descontextualizados, além das Lendas e Mitologias, que são encontrados em livros de literatura e paradidáticos, baseados muitas vezes em fontes não seguras ou que apostam no imaginário.

b) Conceitos relativos à História da Matemática para o ensino

Os autores que a pesquisadora utilizou em seu trabalho trazem conceitos como motivação, processo criativo, contexto histórico e científico, bricolagem, no que se refere à História da Matemática e aprendizagem matemática. Na sequência da sua pesquisa, apresenta conceitos de outros autores, porém para se referir à ludicidade, Mancala, Quadrados Mágicos, Tangram, Xadrez e Torre de Hanói.

c) Críticas desenvolvidas

A pesquisadora relatou que era percebido um movimento para mudança de atitude em sala de aula, porém limitado a tentativas com jogos e matemática lúdica.

Apontou também a necessidade de se investir mais tempo nos cursos de formação continuada e inicial de professores.

A interdisciplinaridade, é um termo que ainda gerou dúvida, de como ser trabalhado, no grupo em que estava atuando.

Percebeu também como limitações em sua pesquisa, a questão do tempo na escola que foi disponibilizado pela equipe, que embora atenciosa, acabou proporcionando encontros que foram um pouco distanciados, onde tivemos que retomar os conceitos aprendidos anteriormente.

Matriz Metodológica

A pesquisa realizada foi de cunho qualitativo, e foi preciso utilizar como instrumento de coletas de dados e análise reflexiva sobre o desenvolvimento da pesquisa, além dos objetivos a serem alcançados: entrevistas e questionários com professores e alunos, antes, durante e depois do Mini Curso. Todo o registro foi feito através de anotações no diário de bordo da pesquisadora e fotografias.

Os professores que participaram da pesquisa foram professores da educação básica da região do Cariri, sendo cinco professores de Crato e cinco de Juazeiro do Norte, que foram escolhidos em função de terem desenvolvidos trabalhos anteriormente em pesquisas de iniciação científica, e além deles, a escola se mostrou sempre aberta e acolhedora a uma pesquisa dessa categoria.

Abordagens e Processos da Pesquisa

Em um primeiro momento foi realizado um questionário com os professores que participaram da pesquisa. A primeira pergunta se referia à opinião do docente sobre qual seria o seu maior problema/dificuldade encontrado na sua prática docente. Na segunda questão, foi perguntado como o professor e a escola em que trabalha têm

tentado resolver ou minimizar o problema apresentado numa perspectiva de trabalho coletivo, uma vez que apontar problemas muitas vezes é bem mais fácil do que as soluções. A terceira questão se referia às técnicas ou metodologias mais usadas em sala de aula. Na quarta questão foi perguntado sobre como o professor utilizaria em sala de aula a História da Matemática, e se utilizaria. Na quinta questão o questionamento era em saber se os professores de matemática da escola recorriam à História da Matemática em suas aulas enquanto metodologia.

Analisando as respostas do questionário, a pesquisadora pode perceber que havia um movimento para mudança de atitude em sala de aula, seja no uso de novas metodologias, seja na busca de interdisciplinaridade, porém ainda era limitado a tentativas com jogos e matemática lúdica. Já a História da Matemática vinha surgindo como metodologia em tentativas ainda tímidas, assim como a interdisciplinaridade, que ainda era vista de uma forma superficial e confundida com contextualização e atividades práticas.

Dando sequência à pesquisa, foi aplicado um Minicurso, com os alunos das séries finais do Ensino Fundamental, onde foi aplicado os jogos Mancala e os Quadrados Mágicos, realizado em 05 dias não consecutivos, em uma escola pública da cidade do Crato, onde foi testada a metodologia de se aliar a interdisciplinaridade e a História da Matemática a jogos a ela relacionados.

Os jogos foram apresentados da seguinte forma: primeiramente era contada sua origem, lendas correspondentes e o que proporcionavam. Na sequência a pesquisadora fazia uma ponte entre a Matemática e a Língua Materna de onde a História foi criada. Em algumas situações, também foi preciso trabalhar um pouco de Geografia, no sentido de localizar o país ou continente no qual o jogo se originou.

A pesquisadora não conseguiu manter a ideia inicial do seu trabalho, que era de ir ao menos uma vez por semana na escola, pois a mesma tinha no seu planejamento revisão de conteúdo para provas externas e para a semana de provas dos alunos, o que acarretou em um distanciamento entre um encontro e outro.

Os alunos participantes do Minicurso, em número de 27, eram questionados se já conheciam o jogo, ou tinham ouvido falar do mesmo, as regras eram ensinadas e o jogo era jogado de forma espontânea, para não tirar da atividade o seu aspecto lúdico e motivador. Também foram feitas as associações com os conteúdos matemáticos envolvidos e também os que poderiam ser trabalhados a partir de cada jogo. Por fim, foi feita uma avaliação oral e escrita de como o jogo em questão

contribuiu para a sua aprendizagem.

O registro do mini curso se deu por meio de fotografias e questionários. A interdisciplinaridade ocorreu por meio da leitura e interpretação de textos sobre os jogos, sobre sua história ou mesmo de lendas que agregaram informações de caráter histórico, sendo que em relação à Mancala também se agregou questões sobre diversidade cultural e meio ambiente.

Essa pesquisa procurou verificar se a Interdisciplinaridade a partir da História da Matemática, com uma abordagem lúdico pedagógica traria contribuições à própria aprendizagem de matemática além de suas possibilidades e limitações na prática docente.

Os resultados da pesquisa foram apresentados por meio de um relatório, no qual, segundo a pesquisadora, foram aprofundados à luz da Teoria da Atividade de Leontiev, fazendo perceber que a prática da Interdisciplinaridade e da História da Matemática começou a surgir de forma tímida, mas que associados ao lúdico proporcionado pelos jogos, fez-se clara uma maior Motivação para a aprendizagem da Matemática.

Apontamentos Conclusivos

Não identificamos nenhuma nova epistemologia, nem característica argumentativa, mantendo-se o que já se produziu em História da Matemática para o ensino.

4.2 Análise dos Trabalhos do Mestrado Profissionalizante

Em relação às dissertações do Mestrado Profissional, considerando que se confirmou um volume expressivo para análise, e que nosso tempo disponível não era um fator favorável à nossa pesquisa, em um universo de vinte pesquisas, examinamos uma amostra de quatro trabalhos, que foram escolhidos de forma aleatória. Seguimos, neste caso, as mesmas Matrizes Teórica e Metodológica utilizadas na análise dos trabalhos do Mestrado Acadêmico.

Dissertação 1: JUNIOR, José Roberto Costa. **Atribuição de Significado ao Conceito de Proporcionalidade: contribuições da História da Matemática.** Apresentada ao Programa de Pós-Graduação em em Ensino de Ciências Naturais e Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, em 2010, tendo como orientador o Prof. Dr. Paulo Cézar de Faria.

Descrição da proposta didática

Essa pesquisa teve como objetivo conhecer os significados atribuídos ao conceito de proporcionalidade por meio de atividades mediadas pela História da Matemática, bem como verificar se uma abordagem desta natureza possibilita modificação nesse sentido.

O trabalho abordou a História da Matemática como fonte de atribuição de significado ao conceito de proporcionalidade, e foi aplicada a um grupo de professores da rede pública de ensino dos níveis fundamental e médio da cidade de Pocinhos - PB. De cunho qualitativo, para a coleta de dados da pesquisa foram utilizadas como instrumentos: notas de campo, questionário, uma sequência de atividades e uma entrevista semi- estruturada.

Matriz teórica

Nessa pesquisa, o autor utilizou teorias dos seguintes pesquisadores para embasar seu referencial teórico a respeito da História da Matemática: Mendes (2001), Fauvel e Maaneen (2000), Morrey e Mendes (2005), Miguel (1993), Miguel e Miorim (2008).

d) Base Teórica da História da Matemática

A pesquisa em seu referencial teórico, cita Fauvel e Maanen (2000) para relatar a importância da História da Matemática como ferramenta pedagógica, ao mesmo tempo que apresentam as dificuldades encontradas para a utilização dessa metodologia, os argumentos contra e a favor desta inclusão, bem como as formas em que a História da Matemática aparece no material didático e as fontes utilizadas.

Em Radford (2005), justifica a importância do estudo da História da Matemática na formação docente, e a importância de que a mesma seja inserida no currículo de formação de professores, assim como defendem os pesquisadores Fauvel & Maanen (2000).

Foi apresentado que os professores de Matemática apresentam a concepção de uma Matemática perfeita, pronta e acabada, sem levar em conta fatores históricos envolvidos no seu desenvolvimento. O pesquisador cita Miguel e Miorim (2008) para descrever sobre essa concepção, que é equivocada, e pode afetar a formação dos alunos e a prática pedagógica.

O pesquisador também cita Miguel (1993), a respeito das potencialidades pedagógicas da História da Matemática, descrevendo algumas funções que a História da Matemática pode descrever como recurso pedagógico para o professor, sendo que

essas funções são fontes de motivação, de recreação, de seleção de objetivos, de método, de desmistificação, de significação, entre outras, que constituem um denso e vasto campo de conhecimento da área de História da Matemática, uma vez que nelas estão contidas posições filosóficas e epistemológicas dos educadores matemáticos acerca do assunto, exigindo, por parte dos que adotam esses posicionamentos, uma significativa compreensão dos conceitos.

e) Conceitos relativos à História da Matemática para o ensino

O pesquisador relata que vários pesquisadores se dedicam ao estudo da História da Matemática no ensino com a intenção de descobrir e explorar os fatos que ocorreram nesta área no passado, esclarecendo diversas dúvidas, e também promovendo essa metodologia como inovadora para os currículos escolares e na formação de professores.

Se baseia en pesquisadores como: Heath (1993), Wussing (1998), Damerow (2007), Furinghetti (2007), Gerdes (2007), Radford & Empey (2007), D'Ambrosio (1996), Nobre (2004), Fossa (2001), Mendes (2006), Bicudo (2007), Valente (2007), Abdounur (2007), Sad (2007), entre outros.

Sua intenção está na utilização da História da Matemática para o ensino no sentido investigativo, e em seu trabalho aborda conceitos de proporcionalidade – origem e desenvolvimento, conceito de proporcionalidade no contexto da matemática Egípcia, as proporções no contexto da matemática dos Babilônios, no contexto da matemática Grega, da matemática Indiana, da matemática Árabe, e também a proporcionalidade na Idade Média e Renascentista.

Acredita que quando se adquire conhecimento relacionado às dificuldades encontradas por antigas civilizações na solução de problemas matemáticos e na formulação de estratégias para suas resoluções, pode-se ter na História da matemática uma visão diferente e otimista da contribuição que a História da Matemática pode proporcionar ao ensino.

f) Críticas desenvolvidas

O pesquisador constatou que, nas atividades que envolviam a História da Matemática, os nove professores participantes demonstraram não possuir conhecimento sobre certos aspectos históricos, como os sistemas de numeração babilônico e egípcio. Eles afirmaram não estar familiarizados com essas estruturas e não ter tido a oportunidade de estudar o conceito de proporcionalidade por meio da História da Matemática. Além disso, o pesquisador percebeu que a formação de

professores de Matemática ainda é deficiente em relação à História da Matemática. Os professores participantes indicaram a falta de conhecimento desse grupo em determinados temas relacionados à História da Matemática.

Matriz Metodológica

Abordagens e processos de pesquisa

A intervenção metodológica dessa pesquisa foi realizada no primeiro semestre de 2008, com um grupo de nove professores de matemática do 6º ao 9º ano, do Colégio Municipal Padre Galvão, na cidade de Pocinhos no Estado da Paraíba. Para se atingir os objetivos deste estudo, foram selecionados quatro instrumentos para a coleta de dados: notas de campo, questionário, desenvolvimento de atividades registradas por meio de filmagem e um roteiro para as entrevistas.

Como esse grupo de professores ainda nunca havia participado de estudos da natureza dessa pesquisa, esse período citado se caracterizou como exploratório, uma vez que o pesquisador precisava se certificar do interesse que esses professores tinham em participar da pesquisa.

Inicialmente o pesquisador manteve com esses professores uma conversa informal sobre a importância dos estudos realizados na área da Educação Matemática, e foi possível perceber que os professores se mostraram interessados na busca de novos conhecimentos, ao mesmo tempo em que demonstraram certo receio em participar do estudo proposto em função da complexidade do estudo com proporcionalidade.

A primeira etapa foi caracterizada pela coleta sistemática de dados por meio de procedimentos e instrumentos previamente escolhidos para o estudo, onde foi utilizado um questionário com questões abertas e fechadas, por meio do qual foram coletados dados que permitiram caracterizar os nove professores participantes. Também foi possível obter informações demográficas e indícios do significado que eles atribuíam ao conceito de proporcionalidade, tudo registrado através de notas de campo através das anotações feitas.Esta etapa da coleta de dados aconteceu no transcorrer do segundo semestre de 2008.

Na etapa seguinte, realizada no primeiro semestre de 2009, se referiu a obtenção de indícios da atribuição de significados desses professores acerca do conceito de proporcionalidade e ocorreu por meio da aplicação de atividades que abordaram este conceito, através da História da Matemática, na perspectiva da resolução de problemas.

Foram realizadas duas atividades investigativas, de cunho histórico, a primeira abordava o conhecimento matemático babilônico relativo à proporcionalidade, e a segunda se referia ao conhecimento matemático egípcio, com ênfase para o conhecimento relativo à proporcionalidade.

A aplicação dessas atividades foi realizada utilizando-se de slides. Para a coleta dos dados relativos a essas atividades foi utilizada filmagem e material impresso. Essas atividades permitiram ao pesquisador perceber em que medida a exploração do conceito de proporcionalidade, via História da Matemática, poderia interferir na compreensão dos professores acerca desse conceito.

Na terceira e última etapa da coleta de dados, realizada no segundo semestre de 2009, foram entrevistados os nove professores participantes da pesquisa, onde foi possível perceber as compreensões, sentimentos e ações que as pessoas têm sobre determinadas situações, para que fosse possível comparar os dados obtidos através do questionário e das notas de campo com os dados coletados através da entrevista, realizada após a aplicação das atividades, ainda no primeiro semestre de 2009.

Ao confrontar os dados obtidos, no segundo semestre de 2009, o pesquisador percebeu que houve mudança no significado atribuído ao conceito de proporcionalidade, presente nas atividades mediadas pela História da Matemática. Tal comparação forneceu indícios de mudança na compreensão do conceito de proporcionalidade por parte dos professores envolvidos neste estudo.

Essa pesquisa não apresenta nenhuma nova epistemologia ou argumento a respeito da História da Matemática no ensino. Apresenta muita teoria a respeito de proporcionalidade, e as atividades não são originais nem inovadoras. O pesquisador tem embasamento teórico nos grandes pesquisadores do assunto, mas não soube utilizar suas teorias e argumentos para a realização do seu trabalho.

Apontamentos Conclusivos

Não identificamos nenhuma nova epistemologia, nem característica argumentativa, mantendo-se o que já se produziu em História da Matemática para o ensino.

Dissertação 2: GOTTARDI, Jeferson André. **História da Matemática como recurso pedagógico no Ensino Fundamental.** (Apresentada ao Programa de Pós-Graduação em em Ensino de Ciências Naturais e Matemática do Centro de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Regional de Blumenau, em 2012, sob a orientação

da Prof. Dra. Tânia Baier).

Descrição da proposta didática da pesquisa

Nessa pesquisa, foram analisados os documentos legais brasileiros e suas indicações a respeito da importância da participação da história no ensino da matemática, procurando compreender a ligação entre história e educação matemática, de que forma tal relação tem acontecido, e a partir de que momento esse vínculo se disseminou em nosso país.

Também o pesquisador buscou trazer uma reflexão sobre as possibilidades de se utilizar a história da matemática de forma pedagógica nas séries finais do ensino fundamental. Elaborou uma proposta pedagógica fundamentada na utilização da história de alguns conceitos matemáticos utilizados no ensino fundamental, na forma de textos e atividades didáticas, onde o foco foi a relação entre a história e a matemática, com o intuito de auxiliar os professores na busca por alternativas educacionais referentes à aplicação da história nas aulas de matemática.

Matriz Teórica

a) Base Teórica da História da Matemática

Nessa pesquisa o autor faz uso das teorias, epistemológicas e argumentos de diversos autores ligados à História da Matemática no Ensino, entre eles: Silva e Araújo (2001), Silva (2003), Sad e Silva (2008), Avital (1995), Baroni e Nobre (1999); Miguel (1993, 1997); Miguel e Miorim (2005); Grugnetti e Rogers (2000); Fried (2001), onde encontra fatores importantes que incentivam abordagens históricas para ensino da matemática e que servem para reafirmar os valores positivos para a busca desses enfoques.

b) Conceitos Relativos à História da Matemática para o Ensino

O pesquisador inicia fazendo um histórico sobre a História da Matemática e educação, em seguida traz uma reflexão a respeito do uso didático da História da Matemática, justifica a utilização da História da Matemática no ensino, em sala de aula, e também as dificuldades encontradas pelos professores para a utilização dessa metodologia em sala de aula. Isso tudo baseado nos estudos e pesquisas dos autores já relacionados anteriormente, não produzindo nenhuma nova epistemologia ou argumento.

c) Críticas desenvolvidas

O pesquisador aponta que embora haja avanços em alguns aspectos, os professores do ensino fundamental e os estudantes de licenciatura em matemática

ainda enfrentam dificuldades ao tentar implementar uma abordagem pedagógica ligada à história em suas aulas. O interesse desses profissionais muitas vezes esbarra na falta de formação adequada, de materiais didáticos apropriados e de tempo para preparar conteúdos com um viés histórico. Observa-se que a maioria dos livros de história da matemática em língua portuguesa aborda a história de forma contínua e geralmente segue uma ordem cronológica dos eventos.

A preparação de aulas baseadas em conceitos historicamente desenvolvidos requer tempo para pesquisar o processo de desenvolvimento de determinado conceito e materiais adequados, portanto, a falta de tempo dos professores também é apontado pelo pesquisador como um empecilho.

Matriz Metodológica

Abordagens e processos da pesquisa

Essa pesquisa apresentou uma proposta pedagógica direcionada aos professores do ensino fundamental que desejam utilizar a História da Matemática em suas aulas. Foi composta por textos com referências históricas, relacionando conteúdos do currículo com determinados fatos ou períodos da história onde tais conhecimentos desenvolveram-se ou notabilizaram-se por sua utilidade para a sociedade da época. Alguns desses textos foram relacionados a atividades pedagógicas, servindo para auxiliar na compreensão e aprofundamento dos conteúdos estudados, bem como de proporcionar aos estudantes uma melhor interação com os fatos históricos.

Essas atividades e textos foram baseadas em diversos artigos, documentários e livros, relacionados a história da matemática e a educação matemática, sendo que cada texto apresentado refere-se um determinado conteúdo abordado nos anos finais do ensino fundamental, possibilitando que sejam utilizados de forma independente, sendo possíveis de serem adaptadas e modificadas conforme a realidade do professor educador que for utilizá-las.

Trata-se de uma pesquisa que não apresenta nenhum argumento ou epistemologia nova, apenas se baseia no que já foi produzido por autores em relação à utilização da História da Matemática no ensino.

Apontamentos Conclusivos

Não identificamos nenhuma nova epistemologia, nem característica

argumentativa, mantendo-se o que já se produziu em História da Matemática para o ensino.

Dissertação 3: SANTOS, Marcia Nunes. **A História da Matemática como desencadeadora de atividades investigatórias sobre o teorema de Tales: análise de uma experiência realizada com uma classe do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Ouro Preto (MG).** (Apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, oferecido pela Universidade Federal de Ouro Preto em 2012, sob a orientação da Prof. Dra. Marger da Conceição Ventura Viana).

Descrição da proposta didática da pesquisa

Essa pesquisa procurou apresentar quais as contribuições que o desenvolvimento de atividades investigatórias que utilizam a História da Matemática como desencadeadora do processo de ensino-aprendizagem do Teorema de Tales, podem trazer para uma classe do 9.º ano do Ensino Fundamental.

Para atingir o objetivo da pesquisa, o autor elaborou uma proposta de 11 atividades investigatórias e aplicou aos alunos do 9.º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Ouro Preto, Minas Gerais. Dados foram coletados e analisados de acordo com as características do processo de ensino-aprendizagem apresentadas, e também através da observação da presença das componentes intuitiva, algorítmica e formal no decorrer de cada atividade, para que fosse possível saber quais contribuições trazem o desenvolvimento de atividades investigatórias que utilizam a História da Matemática no processo de ensino-aprendizagem do Teorema de Tales.

Matriz Teórica

a) Base teórica da História da Matemática

A pesquisadora utilizou os estudos de Mendes (2006, 2008, 2009a, 2009b) para definir atividades investigatórias, de Marger da Conceição Ventura Viana para discorrer sobre o processo de ensino-aprendizagem e de outros autores para apresentar as potencialidades pedagógicas da História da Matemática.

b) Conceitos relativos à História da Matemática para o Ensino

A pesquisadora faz um relato histórico da utilização da História da Matemática no ensino, desde o surgimento dessa metodologia até os grupos de pesquisa formados recentemente, e para isso, cita autores que muito contribuíram para essa evolução e ampliação, principalmente Mendes (2009a, 2009b) para definição das

atividades investigatórias e também pelo fato de ter organizado uma bibliografia comentada sobre a História da Matemática, com o objetivo de apresentar aos professores sobre as possibilidades de explorar 25 materiais para a realização de estudos sobre a elaboração de atividades nas aulas de Matemática.

Proposta esta, comenta a autora, que teve início em 2001, com a coordenação de um projeto de pesquisa intitulado História da Matemática na formação continuada dos professores de Matemática, onde Mendes selecionou e organizou uma bibliografia comentada com um total de 79 publicações sobre a utilização da História no ensino de Matemática, para que os professores tivessem acesso a fontes de pesquisa para o estudo e compreensão de como melhor ensinar seus alunos.

Também utiliza os conceitos de ensino-aprendizagem, atividades investigatórias, História da Matemática como recurso para o ensino da Matemática, como fator de motivação, processo ativo, consciente, significativo e interativo, tendo o professor atuando como um orientador do processo.

c) Críticas desenvolvidas

Segundo a pesquisadora, foram enfrentados alguns desafios durante a realização desta pesquisa. Um deles foi a falta de disciplina dos participantes, seguida pela falta de conhecimentos prévios e pela relutância em registrar por escrito as estratégias e soluções obtidas. No entanto, foi possível superar esses obstáculos.

A falta de disciplina foi contornada com uma estratégia elaborada pela equipe: pequenas excursões nos finais de semana nos distritos onde os participantes moravam, visando conquistar a confiança, amizade e respeito deles. Isso permitiu uma melhor sintonia entre nós e os participantes, viabilizando a realização das atividades, especialmente aquelas ao ar livre.

Acabamos subestimando a dificuldade de interpretação de textos, que se mostrou relevante devido à falta de hábito de leitura dos participantes. No entanto, essa dificuldade foi superada gradualmente ao longo do tempo, com esforço mútuo.

Além disso, os participantes tinham dificuldade em fazer os registros das atividades realizadas. Essa dificuldade foi superada a partir da primeira atividade proposta, na qual eles foram solicitados a descrever por escrito suas ações. Esse processo foi sendo aprimorado nas atividades seguintes.

Matriz Metodológica

Abordagens e processos da pesquisa

Nessa pesquisa, de cunho qualitativo, foi utilizada a técnica de observação

participante e a posição assumida foi de professor-pesquisador. Foi desenvolvida em uma escola da rede municipal de ensino localizada em um distrito de Ouro Preto, localizada a 95 km de Belo Horizonte, na Serra do Espinhaço, na Zona Metalúrgica de Minas Gerais, mais conhecida como Quadrilátero Ferrífero. Essa escola, na época da pesquisa, tinha 371 alunos, dos quais 214 estavam matriculados nas turmas do 6.º ao 9.º ano. Os participantes da pesquisa foram 29 alunos da turma do 9.º do Ensino Fundamental, com faixa etária de 14 a 17 anos. A escolha por essa escola se deu pelo fato de ser o local de trabalho da pesquisadora, o que favoreceu a utilização de tempos, espaços e uma pesquisa da sua própria prática.

A pesquisa tinha a seguinte pergunta a responder: que contribuições podem advir no desenvolvimento de atividades investigatórias que utilizam a História da Matemática no processo de ensino-aprendizagem do Teorema de Tales? E para se chegar a resposta, a intervenção metodológica teve o foco no desenvolvimento de atividades investigatórias que utilizaram a História da Matemática no processo de ensino-aprendizagem do Teorema de Tales na classe escolhida.

A pesquisadora buscou apresentar atividades que fizessem com que os alunos fossem ativos na construção de seu conhecimento e o professor, o orientador (facilitador) do processo. A História da Matemática foi incluída de forma que os alunos fossem instigados a investigar, analisar e questionar determinados fatos e procedimentos que nortearam a origem de conceitos matemáticos, e com isso proporcionar aos alunos a possibilidade de construírem as noções matemáticas presentes em cada atividade e também de promover a interatividade entre eles e o seu objeto de conhecimento.

Foram então realizadas pela pesquisadora, as seguintes tarefas: primeiramente, o estudo da literatura do tema para elaborar a proposta de atividades, em seguida a elaboração de um questionário para investigar o que os participantes conheciam de Geometria, História da Matemática e atividades investigatórias.

Na sequência houve a aplicação desse questionário para, conforme os resultados obtidos, elaborar as atividades adequadas aos conhecimentos prévios dos participantes. Após, foram elaboradas as atividades a serem realizadas pelos alunos, seguida da identificação das principais estratégias que eles utilizaram para a solução das atividades propostas.

Após essa fase, a análise dos registros produzidos pelos alunos foi feita durante a realização das atividades propostas. Já na fase final, houve a organização

das informações obtidas, a análise dessas informações para se chegar à conclusão da pesquisa realizada.

O questionário teve a finalidade de identificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre Geometria, e também serviu como base para a elaboração de algumas das atividades propostas. A partir de então, foi possível elaborar a proposta das atividades que seriam desenvolvidas com os alunos, e para isso, a pesquisadora procurou dinâmicas para favorecer o trabalho em pequenos grupos, mas também de forma individual, para proporcionar o desenvolvimento de habilidades de leitura e interpretação das atividades, comunicação, socialização, entrosamento entre os alunos e também para o registro das resoluções.

A intervenção metodológica constou de 11 atividades, que foram desenvolvidas em 11 encontros, no horário normal das aulas de Matemática, em um total de 18 aulas de 50 minutos cada. Em algumas atividades eram os próprios alunos que apresentavam as correções aos demais colegas, onde também podiam expor as as ideias que haviam utilizado para a realização da atividade.

As atividades foram realizadas na seguinte ordem: primeiramente uma atividade investigatória, onde os alunos deveriam escolher um assunto para ser investigado e em seguida elaborar estratégias capazes de solucionar tal assunto. Em seguida, a atividade era de investigação histórica para aprendizagem em Matemática, onde eles deveriam elaborar uma investigação histórica para explicar alguns porquês da criação de determinados conteúdos matemáticos já estabelecidos.

Na outra atividade, os alunos tinham que investigar sobre a altura de objetos utilizando a sombra, e com isso conheceram Tales de Mileto e seu método usado no cálculo da altura da pirâmide de Quéops, além de estimar a altura de objetos de difícil acesso por meio de proporção e semelhança de triângulos nos cálculos. Em seguida, os alunos resolveram atividades com sombras, envolvendo o cálculo de altura utilizando razão e semelhança de triângulos, relacionando a História da Matemática e Tales de Mileto.

Na sequência os alunos investigaram outras possibilidades de medir a altura de objetos de difícil acesso sem o uso de sombras, comparando os resultados obtidos com métodos diferentes. Na sequência, houve a apresentação dos trabalhos realizados pelos alunos sobre a investigação histórica para a aprendizagem de Matemática.

A intervenção metodológica prosseguiu com a atividade, pelos alunos, de

generalização e demonstração do Teorema de Tales, onde puderam identificar retas transversais em um feixe de retas paralelas, reconhecer segmentos proporcionais como segmentos que formam uma proporção, e verificar a validade do Teorema de Tales por meio de construções.

Em outra atividade, os alunos investigaram algumas situações da aplicação do Teorema de Tales, utilizando o Teorema em aplicações diretas, plantas baixas, pontes, além de reconhecerem o Teorema em triângulos e quadriláteros. Ao final houve a verificação da aprendizagem do Teorema de Tales, bem como se os alunos conseguiram reconhecê-lo em diversas situações.

A intervenção metodológica levou a pesquisadora a concluir que da forma como foram realizadas as atividades, houve nos alunos um interesse maior em saber a origem dos conteúdos matemáticos, também ocorreu uma mudança no julgamento dos alunos sobre uma aula de Matemática.

A realização das atividades contribuiu ainda, na visão da pesquisadora, para o desenvolvimento da comunicação e registro escrito, pois eles não tinham o costume de justificar as soluções obtidas. Nesse sentido os alunos passaram a participar de forma ativa na construção de conceitos matemáticos, interagindo, trocando idéias, cooperando entre si na busca de soluções para as questões apresentadas.

Enfatizamos a importância da pesquisa realizada para a utilização da História da Matemática no ensino, mas deixamos claro que apesar da pesquisadora ter apoiado seu referencial teórica em grandes nomes da área, seu trabalho não produziu nenhum argumento novo, nenhuma epistemologia nova, apenas repetiu o que já temos nos estudos dos mais renomados pesquisadores da área.

Apontamentos Conclusivos

Não identificamos nenhuma nova epistemologia, nem característica argumentativa, mantendo-se o que já se produziu em História da Matemática para o ensino.

Dissertação 4: COSTA, Evandro Alexandre da Silva. **Analisando Algumas Potencialidades Pedagógicas da História da Matemática no Ensino e Aprendizagem da Disciplina Desenho Geométrico por meio da Teoria Fundamentada.** (Apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, oferecido pela Universidade Federal de Ouro Preto em 2013, sob a orientação da Prof. Dra. Marger da Conceição Ventura Viana).

Descrição da proposta didática da pesquisa

Com experiência como professor da disciplina de Desenho Geométrico, e percebendo que essa é trabalhada de forma mecânica, sem significado para os alunos, o pesquisador que se a História da Matemática fosse utilizada como um recurso didático, poderia fornecer algumas potencialidades pedagógicas para a aprendizagem dessa disciplina.

Dessa forma, o pesquisador buscou analisar algumas dessas potencialidades no ensino de conteúdos do Desenho Geométrico, em para duas turmas do 9º ano do Ensino Fundamental de um colégio da rede particular de Belo Horizonte, utilizando os seguintes conteúdos: Razão e proporção, Teorema de Tales, Semelhança de Triângulos, Teorema de Pitágoras e Média Geométrica.

A História da Matemática foi utilizada através de histórias contadas ou lidas, lendas e algumas curiosidades históricas, que serviram como ponto de partida para a apresentação, contextualização e exemplificação dos conteúdos dessa disciplina. Alguns conteúdos foram ensinados através de reconstruções históricas de problemas matemáticos adaptados para o ensino do Desenho Geométrico.

Essa pesquisa trouxe como resultado, a elaboração de uma teoria denominada Potencializando o Ensino e a Aprendizagem do Desenho Geométrico por meio da História da Matemática, permitiram a verificação da existência de 8 (oito) potencialidades pedagógicas da História da Matemática que podem ser utilizadas no ensino e aprendizagem de conteúdos da disciplina Desenho Geométrico.

Matriz Teórica

a) Base teórica da História da Matemática

O pesquisador, em seu referencial teórico, se valeu das teorias de Struik (1985), Miguel (1997), Mendes (2009), Eves (2004), Viana (2006) e Garbi (2010), para utilizar a História da Matemática como um recurso didático para fornecer potencialidades pedagógicas para a aprendizagem da disciplina de Desenho Geométrico.

b) Conceitos relativos à História da Matemática para o Ensino

A pesquisa buscou responder à seguinte questão: Quais são as possíveis potencialidades pedagógicas que a História da Matemática pode oferecer ao processo de ensino e aprendizagem da disciplina Desenho Geométrico? Na busca pela resposta, a História da Matemática foi utilizada como um recurso didático, servindo de

instrumento mediador entre os conteúdos a serem ensinados e os alunos, favorecendo a aprendizagem.

Nesse sentido, pode ser considerada como potencializadora no processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Desenho Geométrico, desde que as abordagens históricas utilizadas em sala de aula estejam vinculadas ao conteúdo aritmético, algébrico e geométrico a serem estudados, procurando encontrar justificativas, fatos interessantes, suprindo a curiosidade dos alunos. Dessa forma, procurando conectar a História da Matemática com o Desenho Geométrico e a Geometria, pode-se conduzir o aluno a um processo investigativo e interdisciplinar, favorecendo a construção e a unificação do conhecimento matemático e geométrico pelos alunos.

Nessa perspectiva, o pesquisador utilizou os conceitos de Mendes a respeito de motivação, processo investigativo, a utilização da História da Matemática para gerar conhecimento, despertar a curiosidade dos alunos e auxiliar na resolução de situações-problema enfrentadas no cotidiano.

Com os estudos de Struik, o pesquisador apresenta alguns motivos que podem atrair a atenção e curiosidade dos alunos quando se utiliza a História da Matemática no ensino, entre eles: a apresentação de como os conteúdos matemáticos se originaram e se desenvolveram no decorrer da história, o entendimento da herança cultural da humanidade por meio da compreensão das aplicações da matemática em vários campos do conhecimento humano, além das relações interdisciplinares nos diversos campos de estudo, entre outros.

Com os estudos de Miguel, o pesquisador enfatizou a necessidade da reconstituição dos resultados matemáticos e, sobretudo, dos contextos epistemológico, psicológico, social, político e cultural nos quais esses resultados foram produzidos e difundidos através das gerações.

Para analisar os dados obtidos com sua pesquisa, o pesquisador realizou os procedimentos de codificação para garantir o movimento constante de verificação das informações em um processo de análise comparativa, no qual as informações obtidas foram conceitualizadas e relacionadas entre si. Esse processo foi iniciado com a codificação aberta e as etapas da Teoria Fundamentada ocorreram simultaneamente, permitindo que o pesquisador realizasse as modificações necessárias no transcorrer desse processo.

Na sequência do processo, na codificação axial, os códigos preliminares

foram analisados em profundidade objetivando a elaboração de categorias conceituais, de forma a reorganizar os códigos em um maior nível de abstração. Em seguida, a codificação seletiva foi realizada com o objetivo de refinar as categorias conceituais determinadas na codificação axial.

Buscou o pesquisador, com o processo de codificação, sintetizar por meio da triangulação de dados, a codificação seletiva com a utilização das categorias determinadas pelas codificações aberta e axial, e também, com a utilização do suporte teórico determinar as categorias emergentes acompanhadas de suas respectivas interpretações, onde foram identificadas 8 (oito) potencialidades da História da Matemática relacionadas com o ensino e aprendizagem da disciplina de Desenho Geométrico.

Uma delas, diz respeito à motivação, e a interpretação da análise dos dados quantitativos e qualitativos da pesquisa, evidenciaram que a História da Matemática contribuiu como uma fonte de motivação para o ensino e aprendizagem dos conteúdos da disciplina Desenho Geométrico.

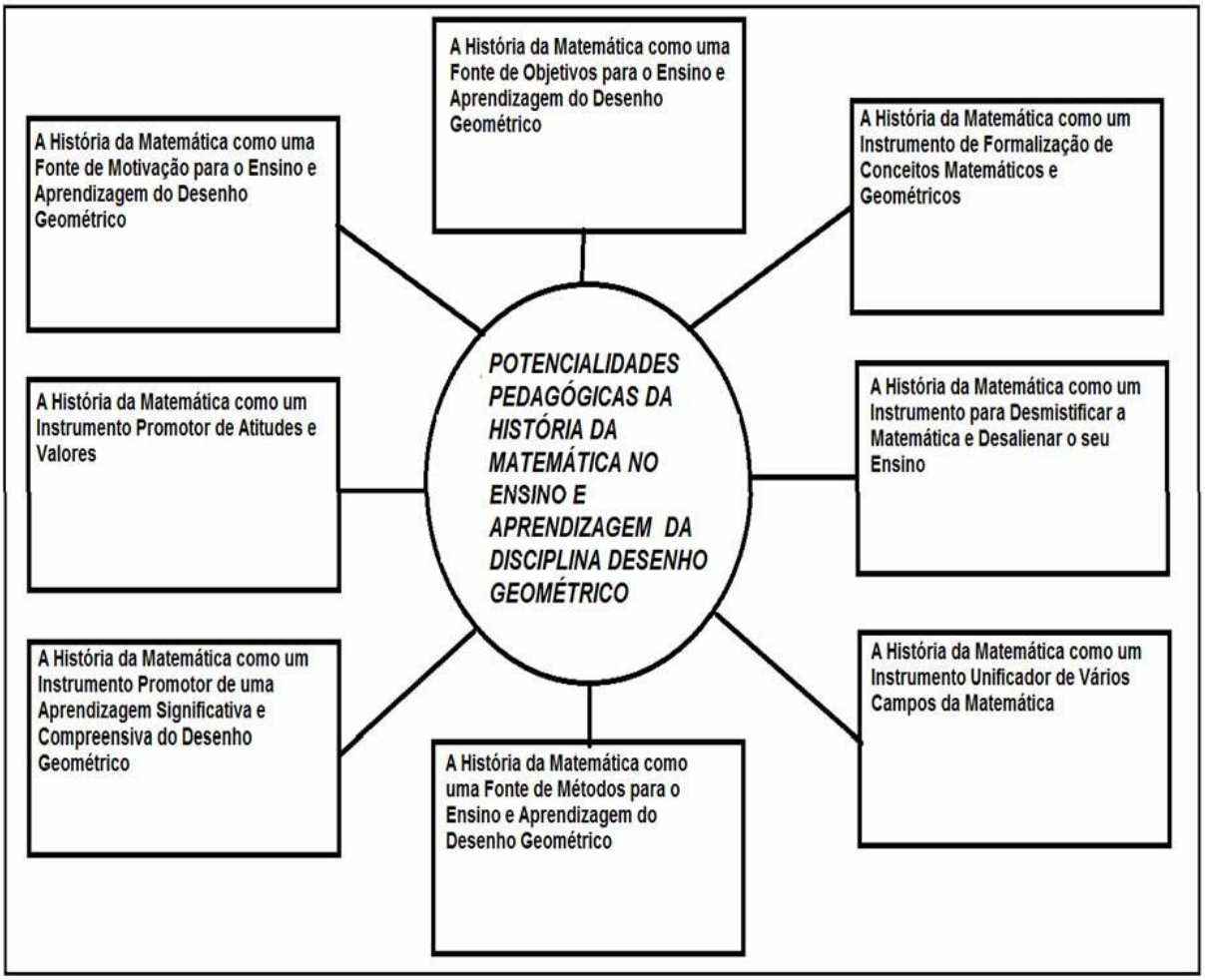
A análise dos dados também mostrou que em diversas atividades que foram feitas em sala de aula, os alunos perceberam a conexão entre a Álgebra, a Geometria e o Desenho Geométrico, assim como com outras áreas do conhecimento, entre elas, a Filosofia. A desmistificação da Matemática e a desalienação de seu ensino, também foi observada quando os dados foram analisados, pois com a utilização da História da Matemática, os alunos compreenderam como alguns conceitos matemáticos se originaram e se desenvolveram historicamente.

A interpretação dos dados analisados também mostrou que a História da Matemática contribuiu para a promoção de uma aprendizagem significativa e compreensiva dos conteúdos da Matemática, da Geometria e do Desenho Geométrico, e também contribuiu como uma fonte de métodos para o ensino e aprendizagem dessa disciplina.

A metodologia utilizada pelo pesquisador, assumiu um caminho diferenciado daquele utilizado no ensino tradicional de desenho geométrico, o que proporcionou aos alunos a visão de que o conhecimento matemático é modificado e transformado no decorrer da história, entendendo a matemática como um empreendimento humano, cultural e social.

Nessa pesquisa, as codificações aberta e axial foram necessárias para a fase seguinte da pesquisa, que consistiu na codificação seletiva para destacar e definir a

categoria central que foi denominada: Potencialidades Pedagógicas da História da Matemática no Ensino e Aprendizagem da Disciplina Desenho Geométrico. O descritor a seguir representa a categoria central definida pelo pesquisador:



Fonte: Extraído de Costa (2013, p. 177)

O processo de construção dessa teoria é, portanto, uma metodologia que permitiu a elaboração de uma teoria a partir de dados extraídos de experiências significativas dos participantes desse estudo.

O resultado desse estudo constituiu-se na formulação teórica do fenômeno sob investigação que, consequentemente, conduziu à elaboração de uma teoria fundamentada nos dados, que adicionou novas perspectivas à compreensão do fenômeno estudado nesta pesquisa.

Dessa integração conceitual emergiu a teoria fundamentada nos dados coletados nesse estudo, e que foi denominada de Potencializando o Ensino e Aprendizagem do Desenho Geométrico por meio da História da Matemática. Dessa forma foi possível que a História da Matemática fosse utilizada como um recurso didático para o ensino e aprendizagem em Desenho Geométrico, que na época em

que a pesquisa foi desenvolvida, foi considerada como uma tendência de ensino atual e como uma alternativa metodológica que contribuiu para a aprendizagem dos alunos de maneira significativa e contextualizada.

O pesquisador também elaborou um produto educacional que contém um resumo das atividades das aulas propostas, apresentando as etapas necessárias para que os professores possam trabalhar com a Teoria Fundamentada nas pesquisas de Educação Matemática. Também apresentou uma sequência de conteúdos referentes ao ensino e aprendizagem da disciplina Desenho Geométrico, composto por comentários, curiosidades e sugestões, que podem contribuir para o resgate dessa disciplina no currículo matemático.

c) Críticas desenvolvidas

O pesquisador apenas relatou que alguns alunos, embora manifestassem interesse pelas atividades propostas, encontraram certa dificuldade ao utilizar instrumentos de desenho como o compasso, o par de esquadros e o transferidor, mas que essa dificuldade foi sanada no decorrer das atividades.

Matriz Metodológica

Abordagens e processos da pesquisa

Essa pesquisa foi realizada em uma escola da rede particular de ensino, situada em um bairro nobre de Belo Horizonte, Minas Gerais, na qual o pesquisador era professor da disciplina de Desenho Geométrico. Por se tratar de uma escola com regime semi-integral, a mesma tem condições de oferecer disciplinas eletivas, entre elas a disciplina de Desenho Geométrico.

Os alunos que participaram da intervenção metodológica eram de duas turmas de 9º ano do Ensino Fundamental, em um total de 41 alunos, que foram divididos em 02 (duas) turmas, denominadas A e B, compostas por 20 e 21 participantes, respectivamente.

Essas turmas foram escolhidas como participantes dessa pesquisa pelo fato de a escola oferecer a disciplina de Desenho Geométrico em seu currículo para o 9º ano do Ensino Fundamental, e também em função de que o pesquisador era professor dessa disciplina para as duas turmas de alunos, facilitando a aceitação da realização dessa pesquisa pela escola e também a sua condução com os alunos deste estudo.

As aulas eram iniciadas com a utilização de histórias ou curiosidades históricas, narradas pelo professor, com o auxílio de textos, de forma a apresentar aos

alunos os conteúdos relacionados ao Desenho Geométrico.

Em seguida as atividades eram realizadas, referentes às construções geométricas, sempre com o objetivo de fazer a conexão entre as construções geométricas, a Matemática e a História da Matemática relacionadas com os conteúdos matemáticos que estavam relacionados com tópicos da História da Matemática.

Em todas as aulas foram realizadas atividades que objetivaram determinar a conexão entre as construções geométricas, a Matemática e a História da Matemática, buscando explicações que respondessem aos porquês e os para quês de muitos traçados estudados na disciplina Desenho Geométrico.

Para a realização das atividades, foram utilizados o caderno e instrumentos de desenho; como, por exemplo, régua, compasso, par de esquadros e transferidor, e a História da Matemática foi estudada como um recurso didático para o ensino da disciplina, onde foram trabalhados os seguintes conteúdos: segmentos proporcionais, Teorema de Tales, semelhança de polígonos, semelhança de triângulos, teorema de Pitágoras e relações métricas no triângulo retângulo, buscando formar conexões entre as construções geométricas e os conceitos estudados em Matemática, em especial em Geometria, analisando o potencial pedagógico da História da Matemática para o ensino e aprendizagem da disciplina Desenho Geométrico.

Após a intervenção metodológica, o pesquisador trabalhou com os dados coletados, apresentando o resultado da sua pesquisa, descrita anteriormente.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao revisitar, na memória, a trajetória desta pesquisa, é crucial destacar que os desafios enfrentados foram numerosos e diversificados, permeando diferentes ordens e se entrelaçando para compor uma trama por meio de relações e interações geradoras de crescimento, em um certo prazo, em um certo tempo, que as às vezes parece longo e de repente mostra-se breve, mas é sempre nele que contabilizamos uma das maiores riquezas humanas, é no tempo que se viabiliza o desenvolvimento humano, acadêmico e profissional por meio do aprendizado.

Estudar de forma aprofundada a utilização da História da Matemática no ensino de Matemática foi algo muito enriquecedor. Entender seu real objetivo e metodologia foi algo que certamente muito ajudará em minha trajetória educacional. Ter acesso a várias pesquisas de diversos programas de Pós-Graduação do Brasil me fez perceber que muito foi feito, mas que ainda há muito o que realizar.

Conhecer as diversas realidades encontradas por esses pesquisadores nas mais diversas escolas do nosso país me faz refletir que somos tão diversos, vivemos realidades diferentes, mas os problemas educacionais enfrentados por nós educadores, são os mesmos e é muito difícil saná-los.

O estudo das dissertações do mestrado acadêmico que estão alocadas no CREPHIMat (Centro Brasileiro de Referência em Pesquisa sobre História da Matemática), fez com que, com um olhar mais direcionado e aprofundado, eu pudesse observar as metodologias utilizadas, autores citados e investigar as epistemologias e argumentos que foram utilizados no desenvolvimento dessas pesquisas, que tinham como foco desenvolver atividades para o ensino da Matemática utilizando a História da Matemática nas séries finais do Ensino Fundamental - 6º ao 9º Ano.

Para encontrar resposta à pergunta da pesquisa: Consideradas as teses e dissertações que produziram atividades para os Anos Finais do Ensino Fundamental – 6º ao 9º ano no Brasil, quais epistemologias e argumentos fundamentam o uso da História da Matemática no Ensino de Matemática, tomamos como objeto de estudo as teses e dissertações que estão disponíveis no CREPHIMat e que desenvolveram atividades para os anos finais do Ensino Fundamental - 6º ao 9º ano utilizando a História da Matemática no ensino.

Com relação às teses, encontramos apenas duas que se inseriram em nosso objeto de estudo. São elas, a tese de Antonio Miguel intitulada: Três estudos sobre

história e educação matemática, e a tese de Iran Abreu Mendes, intitulada: Ensino de matemática por atividades: uma aliança entre o construtivismo e a história da matemática.

Como essas pesquisas foram pioneiras em argumentos e epistemologias referente à utilização da História da Matemática no ensino de matemática, elas não foram objeto de análise segundo a Matriz Paradigmática de Sanchéz Gamboa, que fez parte da nossa metodologia, assim como a dissertação de Iran Abreu Mendes, intitulada: Ensino de trigonometria através de atividades históricas. Essas três pesquisas muito nos auxiliaram para que pudéssemos analisar com segurança e clareza os trabalhos a que nos propomos.

Após o levantamento realizado no CREPHIMat e o posterior refinamento para chegarmos ao nosso objeto de estudo, tivemos em mãos dez dissertações desenvolvidas no Mestrado Acadêmico que atendiam aos critérios para inclusão no nosso objeto de estudo, e então, conforme a Matriz Paradigmática de Sanchéz Gamboa, utilizamos a Matriz Teórica e a Matriz Metodológica para respondermos nossa pergunta de pesquisa.

Observamos nas produções analisadas que a maioria se desenvolveu em escolas públicas, onde a metodologia foi utilizada pela primeira vez em todas elas. Também observamos que a maioria dos pesquisadores era professor da disciplina das turmas, o que facilitou as intervenções metodológicas. As escolas e turmas que os professores não faziam parte do quadro de funcionários, não tiveram nenhum impedimento para realizar a pesquisa, ao contrário, foram muito bem recebidos e acolheram bem a metodologia.

Os envolvidos nas pesquisas, (professores e alunos), participaram de momentos de dialogicidade e colaboração na produção dos conhecimentos e aprendizagens mútuas. As dificuldades encontradas não previstas pelos pesquisadores foram sanadas ou contornadas, e serviram de aprendizado para a necessidade de mudança de planejamento a qualquer momento quando se está em sala de aula, ou então como um alerta da importância de se conhecer previamente os alunos com quem se vai trabalhar.

Identificamos nas produções analisadas uma diversidade de métodos e técnicas aplicadas para obtenção das informações investigadas: abordagem qualitativa, pesquisa-ação, registro, análise e validação de atividades aplicadas em

sala de aula, Diário de Bordo, relatos de professores, entrevista utilizada em diferentes momentos das pesquisas, antes e após os estudos históricos, o que mostra o quanto a área se amplia enquanto campo de pesquisa.

Observamos que houve uma preocupação dos pesquisadores em apresentar proposições didáticas para usos da História da Matemática no ensino de matemática. As produções analisadas abordaram em suas propostas temas variados, como sistemas de numeração antigos e atuais, sistema de numeração decimal, operações aritméticas, trigonometria e geometria.

Esses são elementos que contribuem para compreender sobre como a história da matemática estaria sendo proposta para o ensino de matemática nos anos finais do Ensino Fundamental e como podem auxiliar o professor e contribuir para a ampliação e aprofundamento dos conhecimentos sobre os objetos matemáticos a serem ensinados, compreendendo que esse conhecimento não pode ser prescritivo, não deve ser impositivo e homogêneo, deve partir das múltiplas necessidades e realidades dos alunos, das suas tomadas de decisões de acordo com a sua realidade sociocultural, surgir das problematizações da prática e para a prática pedagógica.

Das pesquisas analisadas, todas foram desenvolvidas com alunos de sétimo, oitavo ou nono ano. Uma delas foi desenvolvida com uma turma de EJA - Educação de Jovens e Adultos e duas delas com professores para melhoria de sua formação. Uma pesquisa desenvolveu duas atividades didáticas para serem trabalhadas no 7º, 8º e 9º ano. Uma das atividades foi baseada em um documento do séc. XVI, em que se explica a construção do Radio Latino, que teve como objetivo mobilizar conceitos de mediatriz, perpendicularismo e raio da circunferência, e a outra atividade que consistiu na construção do instrumento, explorando os conhecimentos matemáticos envolvidos na construção. Todas as pesquisas da análise foram aplicadas em escolas públicas.

Nos chamou a atenção uma pesquisa que foi desenvolvida na disciplina de Desenho Geométrico, com uma turma de 9º ano, onde o pesquisador era também o professor da disciplina. Nessa pesquisa foi desenvolvida uma teoria denominada: potencializado o ensino e aprendizagem do desenho geométrico por meio da História da Matemática, que foi elaborada a partir dos dados extraídos das experiências significativas dos alunos que participaram da pesquisa.

Além disso, também por tratar-se de um mestrado profissional, ele produziu

um produto educacional onde consta o resumo das atividades que foram desenvolvidas nas aulas propostas, apresentando as etapas necessárias para que os professores possam trabalhar com a Teoria fundamentada nas pesquisas de Educação Matemática. Sabemos que hoje não há mais nos currículos a disciplina de desenho Geométrico, mas no momento em que a pesquisa foi desenvolvida, acreditamos que o resultado desta muito auxiliou os professores da área.

Dos autores que foram utilizados para o desenvolvimento das pesquisas analisadas, tivemos David Ausubel, Jhon Fossa e Luis Rardford em algumas delas, mas na quase totalidade das mesmas, Antonio Miguel, Iran Abreu Mendes e Maria Ângela Miorim foram os mais citados e utilizados nos referenciais teóricos. Em algumas pesquisas, suas epistemologias e argumentos foram utilizados com mais clareza e de forma mais incisiva.

Em outras, porém, de forma superficial, apenas para fins de citação, e também observamos que mesmo aquelas que utilizaram os argumentos e epistemologias, às vezes não o fizeram com o seu verdadeiro sentido, que é o ensino por investigação, de forma problematizada, o que requer atenção uma vez que, essa metodologia só terá validade e irá contribuir para a melhoria do ensino de matemática quando utilizada da forma correta, e não simplesmente pelo fato de se “trabalhar uma aula diferente”. Nas pesquisas que foram objeto deste estudo, podemos observar limitações relacionadas às áreas da Matemática que são abordadas. Observamos também que mesmo com os avanços nas produções da área de História da Matemática no ensino da matemática como vimos ao longo das discussões deste trabalho, que não foram apresentados nenhum novo argumento ou epistemologia.

O que encontramos foram repetições de argumentos dos autores precursores dessa metodologia, e algumas vezes repetições vagas e imprecisas, o que nos leva a concluir que nesse período analisado, nessas pesquisas, os autores até apresentaram diversas atividades de valia para a utilização da História da Matemática em seu ensino, porém a essência desta metodologia continua a mesma de Antonio Miguel e Iran abreu Mendes, não que isso seja um problema, mas nos chama a atenção o fato de que, nesse período em que pesquisamos, interpretamos que foram apresentadas apenas repetições argumentativas do que já havia sido estabelecido nos trabalhos pioneiros, embora caracterizados com outros objetos empíricos, o que transpareceu uma aplicação das reflexões teóricas apresentadas pelos pioneiros dos primeiros

estudos.

Compreendemos, entretanto, que a maneira como cada professor organiza a sua prática tem relação com as suas concepções de ensino e aprendizagem, e a forma como vai propor esse ensino está diretamente relacionada com o conhecimento que tem com o objeto de conhecimento que irá ensinar. Logo, é importante que ocorram mudanças na forma de organizar os processos formativos dos professores que ensinam Matemática. O mesmo se pode interpretar em relação às pesquisas sobre história para o ensino da Matemática, objeto de estudo desta tese.

Portanto, consideramos que é preciso munir esse professor de uma formação conceitual, teórica e metodológica, para que este compreenda conceitualmente os objetos de ensino, estabeleça relações teóricas com a sua prática e construa metodologicamente suas propostas didáticas. Para isso, a história precisa ser utilizada como a mediadora desse processo, mediadora da formação didática e da formação conceitual, reflexiva dos docentes, ao ponto, inclusive, da possibilidade de proporem uma nova epistemologia e novos argumentos.

Enfatizamos que as abordagens e atividades sobre o uso de informações históricas e os recursos didáticos que foram utilizados nas pesquisas analisadas, oferecem subsídios que podem contribuir e influenciar no desenvolvimento da prática docente dos professores que ensinam matemática nos anos finais do Ensino Fundamental, bem como para o planejamento e organização de novas atividades históricas, com suas devidas adaptações, baseadas na investigação e problematização histórica, podendo contribuir com a formação conceitual dos docentes, para que este tenha uma formação matemática mais aprofundada para o desenvolvimento de um ensino com significado.

Por oportuno avaliamos como importante e sugerimos que esse estudo pode ser aprofundado com um objeto mais abrangente que inclua a análise da totalidade das dissertações de Mestrado Profissional, podendo-se inclusive considerá-las separadamente com atualização de período de tempo a ser examinado. Nesse sentido pode-se almejar um mapeamento dessas produções, de suas proposições, limitações e avanços sempre em vista da melhoria do ensino de matemática.

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

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

Esperamos por fim, que este estudo tenha acrescido um pouco na superação do desafio de aprimoramento do processo de ensino de Matemática, como disciplina tão fundamental que é, em todos os níveis de educação formal, tão crucial em todas as áreas de atuação humana e tão importante para o desenvolvimento humano e melhoria da condição de vida das pessoas e da sociedade.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maria da Conceição de. **Complexidade, saberes científicos, saberes da tradição.** – 2. ed. rev. e ampl. – São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.

ANGELO, Cristiane. **Cenário da produção acadêmica em História da Matemática no Ensino de Matemática: uma análise reflexiva das teses e dissertações (1990 a 2010).** Orientador: Iran Abreu Mendes. Tese. (Programa de Pós-graduação em Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Natal, 2014.

ANGELO, Cristiane. **Diálogos entre análise epistemológica e pesquisa em História da Matemática.** (Curso em evento híbrido). In: VI Escola de Estudos Avançados: Pesquisa em Cultura, História e Educação. UFPA/IEMCI/GPSEM, 13 a 17 fev. Belém

– PA, 2023.

BEO, Nara Di. **O Estudo do Trattato del Radio Latino: possíveis contribuições para a articulação entre História da Matemática e Ensino**. Orientadora: Maria José Ferreira Da Silva. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC/SP, São Paulo, 2015.

COSTA JÚNIOR, José Roberto. **Atribuição do significado ao conceito de Proporcionalidade: contribuições da História da Matemática.** Orientador: Paulo César de Faria. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Natal, 2010.

COSTA, Evandro Alexandre Da Silva. **Analisando algumas potencialidades pedagógicas da História da Matemática no Ensino e Aprendizagem da Disciplina Desenho Geométrico por meio da Teoria Fundamentada**. Orientadora: Maria José Ferreira da Silva. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Educação Matemática). Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP. Ouro Preto - MG, 2013.

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

DIAS, Graciana Ferreira. **Utilizando processos geométricos da História da Matemática para o ensino de Equações Do 2º Grau.** Orientador: Francisco Peregrino Rodrigues Neto. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Educação) Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Natal, 2009.

FÜHR, Luciane. **Um olhar para a introdução à Escrita Simbólica no ensino à luz da História da Matemática**. Orientadora: Luisa Rodriguez Doering. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Ensino de Matemática). Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS, Porto Alegre, 2019.

GOTTARDI, Jeferson André. **História da Matemática como recurso pedagógico no Ensino Fundamental.** Orientadora: Tânia Baier.Dissertação (Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática). Fundação Universidade Regional de Blumenau – FURB, Blumenau – SC, 2012.

GUTIERRE, Liliane dos Santos. **Inter-relações entre História da Matemática, a Matemática e sua aprendizagem.** Orientadora: Bernadete Barbosa Morey. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Natal, 2003.

KILPATRICK, Jeremy. **The Development of Mathematics Education as an Academic Field**. Plenary. Lecture 1 at the Symposium on the Occasion of the 100th Anniversary of ICMI, 2008.

LINO, Carla Marilia Caldeirani. **As contribuições do uso da História da Matemática no ensino do Teorema de Pitágoras com os alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA).** Orientadora: Zulind L. Freitas. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Ensino e Processos Formativos). Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP, Marília – SP, 2019.

MENDES, I. A. & BARROS, R. J. A. do. Dissertações e teses em História e Epistemologia da Matemática: contribuições para a abordagem da Geometria Espacial no Ensino Médio. In: **Revista Principia**. Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB, João Pessoa, N.37, p. 139 a 150. 2017.

MENDES, Iran Abreu (a). **Uma história das pesquisas em História da Matemática no Brasil**: produções, disseminações e contribuições à formação de professores de Matemática. Relatório de Pesquisa. Universidade Federal do Pará, Belém, 2022a.

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

MENDES, Iran Abreu. **A investigação histórica como agente de cognição matemática na sala de aula**. In: MENDES, Iran Abreu; FOSSA, John Andrew; VALDÉS, Juan E. Nápoles. A história como um agente de cognição na Educação Matemática.1 ed.: Porto Alegre: Sulina, 2006.

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

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

MENDES, Iran Abreu. **História da Matemática no ensino**: entre trajetórias profissionais, epistemologias e pesquisas. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015.

MENDES, Iran Abreu. História no ensino da matemática: trajetórias de uma epistemologia didática. **REMATEC**, ano 8, n.12, jun., 2013.

MENDES, Iran Abreu. **História para o Ensino de Matemática na Formação de Professores e na Educação Básica**: uma Análise da Produção Brasileira (1997 - 2017). Relatório de Pesquisa. Universidade Federal do Pará, Belém, 2021.

MENDES, Iran Abreu. **História para o Ensino de Matemática na Formação de Professores e na Educação Básica**: uma Análise da Produção Brasileira (1997-2017). Projeto de Pesquisa. Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.

MENDES, Iran Abreu. O processo de pesquisa em suas três dimensões e o CREPHIMat. In: **Catálogo do Centro Brasileiro de Referência em Pesquisa sobre História da Matemática – CREPHIMat (1990-2021)**. Belém: Editorial Flecha do tempo, 2023 (p.8-20).

MENDES, Iran Abreu. Pesquisas em história da Educação Matemática no Brasil em três dimensões. In: **Revista Quipu**, vol. 14, n., jan.-abr. 2012, p. 69-92. http://www.revistaquipu.com

MENDES, Iran Abreu. **Uma história das pesquisas em História da Matemática no**

Brasil: produções, disseminações e contribuições à formação de professores de Matemática. Projeto de Pesquisa. Universidade Federal do Pará, Belém, 2018.

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

MENDES, Iran Abreu.; BRACHO, Luis Andrés Castillo. **Catálogo do Centro Brasileiro de Referência em Pesquisa sobre História da Matemática – CREPHIMat (1990-2021)**. Belém: Editorial Flecha do tempo, 2023.

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

MONTEIRO, Wilson. **Alguns elementos que reforçam a importância da História da Matemática na formação de professores**. Orientador: Fumikazu Saito. Dissertação. (Programa de Pós-graduação em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica De São Paulo – PUC/SP, São Paulo, 2012

RIBEIRO, Denise Aparecida Enes. **História da Matemática: a interdisciplinaridade e o lúdico pedagógico na aprendizagem em Matemática.** Orientador: José Lamartine da Costa Barbosa. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Ensino de Matemática). Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, João Pessoa, 2019.

RIBEIRO, Denise Benino Dourado. **O uso da História das Equações nos Processos de Ensino e de Aprendizagem da Matemática na Educação Básica.** Orientadora: Aparecida Rodrigues Silva Duarte. Dissertação. (Programa de Pós-graduação em Educação Matemática). Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2015.

ROQUE, Ana Catarina Cantoni. **Uma investigação sobre a participação da História da Matemática em uma sala de aula do Ensino Fundamental**. Orientadora: Maria Laura Magalhães Gomes. Dissertação. (Programa de Pós-graduação em Educação). Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte, 2012.

RORATTO, Cauê. **A História da Matemática como estratégia para o alcance da aprendizagem significativa do conceito de Função**. Orientadora: Clélia Maria Ignatius Nogueira. Dissertação. (Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência e a Matemática). Universidade Estadual De Maringá – UEM, Maringá, 2009.

SANCHEZ GAMBOA, Silvio. **Pesquisa em Educação: métodos e epistemologias.**

3 ed. Chapecó-SC: Argos, 2018.

SANTOS, Márcia Nunes Dos. **A História da Matemática como desencadeadora de atividades investigatórias sobre o Teorema de Tales: análise de uma experiência realizada com uma classe do 9.º ano do Ensino Fundamental de uma Escola Pública de Ouro Preto (MG).** Orientadora: Marger da Conceição Ventura Viana. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Educação Matemática). Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP, Ouro Preto – MG, 2012.

SILVA, Luiza Pereira da. **História para ensinar Matemática nos anos iniciais nas produções acadêmicas brasileiras (1990 - 2018): princípios, métodos e propostas.** Orientador: Iran Abreu Mendes. Tese. (Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática). Universidade Federal do Pará – UFPA, Belém – PA, 2021.

VIELLE, J. P. El impacto de la investigación en el Campo Educacional. **Perspectivas**. París, n. 3, p. 337-352, 1981.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ALBUQUERQUE, Suziê Maria De. **Um Estudo Sobre a Articulação Entre a multiplicação contida no Traité de Gerbert (1843) e o ensino na formação de Professores de Matemática**. Instituto Federal ee Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (Ifce). Orientadora: Profa. Dra. Ana Carolina Costa Pereira. 2019.

ALVES, Gelindo Martineli. **As Contribuições da Etnomatemática e da perspectiva sociocultural da História da Matemática para a formação da cidadania dos alunos de uma turma do 8.º ano do Ensino Fundamental por meio do Ensino e aprendizagem de conteúdos da Educação Financeira.** Universidade Federal de Ouro Preto. Orientador: Prof. Dr. Milton Rosa. 2014.

ALVES, Juliana Maria Schivani. **Dos mínimos quadrados à regressão linear: Atividades Históricas sobre função afim e Estatística usando planilhas eletrônicas**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Orientadora: Profa. Dra. Giselle Costa de Sousa. 2015.

ALVES, Verusca Batista. **Um estudo sobre os conhecimentos matemáticos mobilizados no manuseio do Instrumento Círculos de Proporção de William Oughtred.** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (Ifce). Orientadora: Profa. Dra. Ana Carolina Costa Pereira. 2019.

ANDRADE, Luciana Vieira. **História da Matemática e Tecnologias da Informação e da Comunicação no ensino de função**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. UFRN. Orientadora: Profa. Dra. Giselle Costa de Sousa. 2017.

ARAÚJO, Marcos Paulo Ferreira De. **Introdução ao Conceito de Números Reais: Uma Proposta Didática Baseada na História da Matemática**. Universidade Federal do Rio de Janeiro – Ufrj. Orientadora: Profa. Dra. Tatiana Marins Roque. 2011.

BACCA, Paula Cristina. **Geometria Analítica da Educação Básica: Primeiros Passos no Plano Cartesiano**. Universidade Regional de Blumenau – Furb. Orientadora: Prof A Dra Tânia Baier. 2013.

BEZERRA, Odenise Maria. **Investigação Históricas nas Aulas de Matemática: Avaliação de duas Experiências**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Orientador: Prof. Dr. Iran Abreu Mendes. 2008.

BISSI, Tiago. **Álgebra e História da Matemática: Análise de uma Proposta de Ensino a partir da Matemática do Antigo Egito**. O Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Vitória. Orientadora: Prof. Dra. Lígia Arantes Sad. 2016.

BORTOLI, Gladis. **Um Olhar Histórico nas Aulas de Trigonometria: Possibilidades de uma Prática Pedagógica Investigativa**. Centro Universitário Univates. Orientadora: Dra. Miriam Ines Marchi. 2012.

BRAZ, Maria Edilande. **História da Matemática e Teatro nas Aulas sobre Teorema de Tales: Um Script Proposto**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Profa . Drª. Liliane dos Santos Gutierre. 2014.

CÁCERES, Fábio. **O Ensino de Geometria Euclidiana: Possíveis Contribuições da História da Matemática e da Resolução de Problemas de George Polya**. Universidade Federal de São Carlos – UFSCar. Orientação: Prof. Dr. Paulo César Oliveira. 2015

CARVALHO, Liceu Luís de. **Atividades Estruturadas de Equações Polinomiais numa Abordagem Histórica por meio de E-Book**. Universidade Federal do Rio

Grande Do Norte – UFRN. Orientadora: Profª Drª Liliane Dos Santos Gutierre. 2012.

COSTA, Cristiano Othon de Amorim. **A Perspectiva no Olhar – Ciência e Arte do Renascimento.** Pontifícia Universidade de São Paulo – PUC/SP. Orientador: Prof. Dr. Vicenzo Bongiovanni. 2004.

DIAS, Eduardo Jesus. **O Uso dos Tablets nas Aulas de Matemática no Ensino Médio. Universidade Cruzeiro do Sul**. Orientador: Prof. Dr. Carlos Fernando de Araújo Júnior. 2014.

DIAS, Graciana Ferreira. **A História da Matemática como Metodologia de Ensino: Um Estudo a Partir do Tratado sobre o Triângulo Aritmético de Blaise Pascal**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN. Orientador: Prof. Dr. John Andrew Fossa. 2014.

ELI, Juliano. **Números Complexos e suas Aplicações: Uma Proposta de Ensino Contextualizado com Abordagem Histórica**. Universidade Regional de Blumenau, - Furb. Profa. Doutora Tânia Baier – Orientadora. 2014.

FERNANDES, Marcos Vinicius Ferreira. **Métodos Históricos Utilizados Para A Resolução de Uma Equação do Segundo Grau**. Universidade Federal de São Carlos, Ufscar. Orientador: Professor Doutor João Carlos Vieira Sampaio. 2013.

FERREIRA, Luciano. **Uma Proposta de Ensino de Geometria Hiperbólica: "Construção do Plano de Poincaré" Com o uso do Software Geogebra**. Universidade Estadual de Maringá – Uem. Orientador: Prof. Dr: Rui Marcos de O. Barros. 2011.

GARCIA, Fabiano Teixeira. **A Prática de Ensino com a História da Matemática na Formação Inicial de Professores de Matemática na Modalidade a Distância.** Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais – Ufop. Orientadora: Professora Doutora Marger da Conceição Ventura Viana. 2013.

GERONIMO, Rafael Rix. **Elaboração e Proposta de um Rpg (Role Playing Game) A Partir do Papiro de Rhind**. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC/SP. Orientador: Prof. Dr. Fumikazu Saito. 2011.

GIL, Rita Sidmar Alencar. **Formação de Professores de Matemática: Conexões Didáticas entre Matemática, História e Arquitetura**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN. Orientador: Prof. Dr. Iran Abreu Mendes. 2013.

GOMES JÚNIOR, Edmar Luiz. **A Elaboração e o Desenvolvimento de Atividades Orientadoras de Ensino Pautadas em Situações Históricas: O Sistema Hidráulico da Alhambra e o Bloco Grandezas e Medidas**. Universidade Federal de Ouro Preto. Orientador: Dr. Dilhermando Ferreira Campos. 2018.

GOMES, Severino Carlos. **Elaboração e Aplicação de uma Sequência de Atividades para o Ensino de Trigonometria numa Abordagem Histórica**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Orientadora: Bernadete Barbosa Morey. 2011

Linhares, Ilma Ribeiro. **História na Educação Matemática: Uma Proposta para o Ensino de Medidas no Ensino Fundamental**. Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Orientador: Prof. Wagner Ahmad Auarek. 2016

MACÊDO, Elaine Souza de. **Uma Sequencia Didática para o Ensino da Resolução da Equação do 2º Grau: Adequação para uso com Professores.** Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Orientadora: Bernadete Barbosa Morey.

2011.

MACENA, Marta Maria Maurício. **Contribuições da Investigação dm Sala de Aula para uma Aprendizagem das Secções Cônicas com Significado.** Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Orientador: Prof. Dr. Iran Abreu Mendes. 2007.

MACHADO, Benedito Fialho. **Vídeo-Aula de História da Matemática – Uma Possibilidade Didática para o Ensino de Matemática**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Orientador: Prof. Dr. Iran Abreu Mendes. 2011.

MARINHO, Elaine Regina Marquezin. **A História da Matemática como Motivação para a Aprendizagem das Relações Trigonométricas no Triângulo Retângulo**. Universidade de São Paulo – Usp. Orientador: Prof. Dr. Francisco Cesar Polcino Milies. 2018.

MARTINES, Mônica de Cássia Siqueira. **Algumas Observações sobre a Característica de Euler: Uma Introdução de Elementos da História da Matemática no Ensino Médio.** Universidade Estadual Paulista – Unesp. Orientador: Prof. Dr. Sergio Roberto Nobre. 2009.

MARTINS, Eugeniano Brito. **Conhecimentos Matemáticos Mobilizados na Manipulação das Barras de Calcular de John Napier Descritas no Tratado Rabdologiae de 1617.** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (Ifce) - Campus Fortaleza. Orientadora: Profa. Dra. Ana Carolina Costa Pereira. 2018

MENDES, Iran Abreu. **Ensino de Matemática por Atividades: Uma Aliança entre o Construtivismo e a História da Matemática**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN. Orientador: Prof. Dr. Jonh Andrew Fossa. 2001

MENDES, Iran Abreu. **Ensino de Trigonometria Através de Atividades Históricas.** Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Orientador: Prof. Ph.D John A. Fossa. 1997.

MIGUEL, Antônio. **Três Estudos Sobre História e Educação Matemática**. UNICAMP. Orientador: Prof. Dr Lafayette de Moraes. 1993

MOD, Luiz Felipe Araujo. **O Objeto Matemático Triângulo em Teoremas de Regiomontanus: Um Estudo de suas demonstrações Mediado pelo Geogebra.** Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – Puc – Sp. Orientadora: Profª Drª Celina Aparecida Almeida Pereira Abar. 2016.

MORAES, Edvaldo Alves de. **Interface entre História e Ensino de Matemática: Um Movimento Lógico-Histórico da Medição do Tempo e a Atividade Orientadora de Ensino. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.** Orientadora: Profª Drª Marisa da Silva Dias. 2018.

MORAES, Michele de Souza. **Setor Trigonal: Contribuições de uma Atividade Didática aa Formação de Conceitos Matemáticos na Interface entre História e Ensino de Matemática**. Universidade Estadual Paulista “Júlio De Mesquita Filho”. Orientadora: Profª. Drª. Marisa da Silva Dias. 2017.

MÜLLER, Jonathan Gil. **Teoria Dos Grafos para o Ensino Fundamental: Desafios Lúdicos**. Universidade Regional de Blumenau – Furb. Orientadora: Prof.ª Dr.ª Tânia Baier. 2015.

NASCIMENTO, Anna Karla Silva. **Do Geometrias Não-Euclidianas Como Anomalias: Implicações para o Ensino de Geometria e Medidas.** Universidade

Federal Do Rio Grande do Norte – UFRN. Orientadora: Prof.ª Dr.ª Giselle Costa de Sousa. 2013.

NUNES, José Messildo Viana. **História da Matemática e Aprendizagem Significativa da Área do Círculo: Uma Experiência de Ensino-Aprendizagem**. Universidade Federal do Pará – Ufpa. Orientador: Prof. Dr. Renato Borges Guerra. 2007.

OLIVEIRA, Andreia Julio de. **O Ensino de Logaritmos a Partir de uma Perspectiva Histórica.** Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Orientador: Prof. Dr. Iran Abreu Mendes. 2005.

OLIVEIRA, Daniel Gustavo de. **Explorando o Conceito de Derivada em Sala de Aula, a partir de suas Aplicações e Sob uma Perspectiva Histórica.** Universidade Federal de Ouro Preto. Orientador: Prof. Dr. Felipe Rogério Pimentel. 2011.

OLIVEIRA, Francisco Wagner Soares. **Sobre os Conhecimentos Geométricos Incorporados na Construção e no uso do Instrumento Jacente no Plano de Pedro Nunes (1502-1578) Na Formação do Professor de Matemática.** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – Ifce. Orientadora: Profa. Dra. Ana Carolina Costa Pereira. 2019.

OLIVEIRA, Jefferson Leandro Ramos de. **Elaboração de Atividades Didáticas para o Ensino de Matemática a Partir de Livros Antigos: O Exemplo do Leçons Élémentaires de Lagrange**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Orientador: Prof. Dr. Iran Abreu Mendes. 2013.

OLIVEIRA, José Damião Souza de. **A Geometria do Compasso (1797) de Mascheroni (1750-1800) em Atividades com o Geogebra**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Orientadora: Profa. Dra. Giselle Costa de Sousa. 2014.

OLIVEIRA, Rosalba Lopes de. **Ensino de Matemática, história da Matemática e artefatos**: possibilidades de interligar saberes em cursos de formação de professores da Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Orientador: Profa. Dra. Bernadete Barbosa Morey.

PEREIRA, Daniele Esteves. **Correspondências científicas como uma relação didática entre história e ensino de Matemática: o exemplo das cartas de Euler a uma princesa da Alemanha**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN. Orientador: Prof. Dr. Iran Abreu Mendes. 2014.

PRATA FILHO, Gilson Abdala. **Teorema de Pitágoras a partir da história da Matemática: análises epistemológicas de atividades em turmas do 9º Ano da Rede Pública**. O Instituto Federal do Espírito Santo – Cefor. Orientadora: Profa. Dra. Ligia Arantes Sad. 2018.

RABELO, Edmar Henrique. **Produção e interpretação de textos matemáticos: um caminho para um melhor desempenho na resolução de problemas**. Universidade Estadual de Campinas – Unicamp. Orientador: Prof. Dr. Sergio A. Lorenzato. 1995.

RIBEIRO, Marcos Vinícius. **O ensino do conceito de Integral, em sala de aula, com recursos da história da Matemática e da resolução de problemas.** Universidade Estadual Paulista – Unesp. Orientadora: Profa. Dra. Lourdes de La Rosa Onuchic. 2010.

ROCHA, Sônia Maria Cavalcanti da. **Investigação histórica na formação de professores de Matemática: um estudo centrado no conceito de Função.**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Orientador: Prof. Dr. Iran Abreu Mendes. 2008.

ROMÃO, Freud. **Matemática Védica no ensino das quatro operações**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Orientador: Prof. Dr. Iran Abreu Mendes. 2013

SÁ, Lauro Chagas E. **Construção e utilização de maquete eletrônica para ensino de grafos: aprendizagens discentes a partir de uma abordagem histórico-investigativa**. Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Vitória. Orientadora: Profa. Dra. Sandra Aparecida Fraga da Silva. 2016.

SANTOS, Edilene Simões Costa dos. **a construção do conceito de área e procedimentos para sua medida no quinto ano do Ensino Fundamental: atividades fundamentadas na história da Matemática**. Universidade de Brasília - UnB. Orientador: Prof. Dr. Cristiano Alberto Muniz. 2014.

SANTOS, Ivan Álvaro dos. **A história da Matemática como recurso pedagógico para a aprendizagem significativa de multiplicação de números naturais**. Universidade Regional de Blumenau – FURB. Orientadora: Profa. Dra. Tânia Baier. 2018.

SANTOS, Robson de Oliveira. **O uso pedagógico de uma sequencia didática para aquisição de algumas ideias relacionadas ao conceito de números complexos.** Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Orientador: Prof. Dr. John Andrew Fossa. 2008.

SCHMIDT, Giovani Marcelo. **A história da Matemática como recurso didático para o ensino e a aprendizagem de conceitos geométricos.** Centro Universitário Franciscano de Santa Maria. Orientador: Dr. Valdir Pretto. 2014.

SILVA NETO, Benjamim Cardoso da. **História da Matemática e produção de significado: proposta de tarefas didáticas para o ensino do Teorema de Tales**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Campus Jataí. Orientador: Prof. Dr. Adelino Cândido Pimenta. 2016.

SILVA, Alexandre Oliveira. **A evolução dos algoritmos das operações aritméticas ao longo da história.** Universidade Severino Sombra. Orientadores: Profa. Dra. Lucia Maria Aversa Villela; Prof. Dr. João Bosco Pitombeira F. de Carvalho. 2.016.

SILVA, Alison Luan Ferreira da. **História da Matemática, tecnologias digitais e investigação matemática no ensino de unidades temáticas de Matemática da BNCC para o 8° Ano**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Orientadora: Profa. Dra. Giselle Costa de Sousa. 2019.

SILVA, Ana Paula Minhano Aleixo da. **Uma Interface entre história e ensino de Matemática: contribuições na formação de conceitos de estudantes na construção e utilização de um instrumento de medida do século XVI – O Quadrante Geométrico.** Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Prof. Dra. Marisa da Silva Dias. 2019.

SILVA, Ana Paula Pereira do Nascimento. **A leitura de fontes antigas e a formação de um corpo interdisciplinar de conhecimentos: um exemplo a partir do Almagesto de Ptolomeu.** Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Orientadora: Profa. Dra. Bernadete Barbosa Morey. 2013.

SILVA, Telma Fidelis Fragoso da. **“Nem tudo é por Bhaskara”: a aprendizagem**

significativa por meio da história em quadrinhos para o ensino da equação do segundo grau. Universidade do Grande Rio – UNIGRANRIO. Orientadora: Profa Dra . Eline das Flores Victer. 2017.

SOARES, Evanildo Costa. **Uma investigação histórica sobre os Logaritmos com sugestões didáticas para a sala de aula**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Orientador: Prof. Dr. Iran Abreu Mendes. 2011.

SOUZA, Jaibis Freitas de. **Construindo uma aprendizagem significativa com história e contextualização da Matemática**. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ. Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo Mathias Motta. 2009.

TÁBOAS, Carmem Maria Guacelli - **O Número e sua História Cultural: fundamento necessário na formação do professor**. UNICAMP. Orientador: Prof. Dr. Newton Cesar Balzan. 1993.

WALDOMIRO, Tatiana de Camargo. **Abordagem Histórico – Epistemológica do Ensino da Geometria fazendo uso da Geometria Dinâmica**. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo – FE/USP. Orientador: Prof. Dr. Oscar João Abdounur. 2011.

Apêndices

Apêndice 01 - Teses HEnM com Atividades Elaboradas

1. 1993 – Antônio Miguel - **Três Estudos Sobre História e Educação Matemática**. (Programa de Pós-graduação em Educação), UNICAMP. Orientador: Prof. Dr Lafayette de Moraes
2. 2001 – Iran Abreu Mendes – **Ensino de Matemática por Atividades: Uma Aliança entre o Construtivismo e a História da Matemática**. (Programa de Pós-graduação em Educação), Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN. Orientador: Prof. Dr. Jonh Andrew Fossa
3. 2009 – Rosalba Lopes de Oliveira – **Ensino de Matemática, História da Matemática e Artefatos: Possibilidades de Interligar Saberes em Cursos de Formação de Professores da Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. (Programa de Pós-graduação em Educação), Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Orientador: Prof. Dr. Benedito Antonio da Silva.
4. 2011 – Lucia Helena Bezerra Ferreira – **Ateliês de História e Pedagogia: Contribuições para a Formação de Professores que Ensinam Matemática nos Anos Iniciais.** (Programa de Pós-graduação em Educação), Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN. Orientador: Prof. Dr. Iran Abreu Mendes
5. 2013 – Rita Sidmar Alencar Gil – **Formação De Professores De Matemática: Conexões Didáticas Entre Matemática, História E Arquitetura**. (Programa de Pós-graduação em Educação), Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN. Orientador: Prof. Dr. Iran Abreu Mendes
6. 2014 - Edilene Simões Costa dos Santos. **A construção do conceito de Área e procedimentos para sua medida no quinto ano do Ensino Fundamental: atividades fundamentadas na História da Matemática**, (Programa de Pós-graduação em Educação), Universidade de Brasília – UNB. Orientador: Prof. Dr. Cristiano Alberto Muniz.
7. 2014 – Daniele Esteves Pereira. **Correspondências Científicas como uma Relação Didática entre História e Ensino de Matemática: O Exemplo das Cartas de Euler a uma Princesa da Alemanha.** (Programa de Pós-graduação em Educação), Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN. Orientador: Prof. Dr. Iran Abreu Mendes
8. 2014 - Graciana Ferreira Dias. **A História da Matemática como Metodologia de Ensino: Um Estudo a Partir do Tratado sobre o Triângulo Aritmético de Blaise Pascal**. (Programa de Pós-graduação em Educação), Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN. Orientador: Prof. Dr. John Andrew Fossa

Apêndice 2 - Dissertações HEnM Com Atividades Elaboradas – Mestrado Acadêmico

1) 1990 - Ema Luiza Beraldo Prado. **História da Matemática: um estudo de seus significados na Educação Matemática, Dissertação** (Programa de Pós-graduação em Educação), Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Orientador: Prof. Dr. Eduardo Sebastiani Ferreira.

2) 1997 - Iran Abreu Mendes. **Ensino de Trigonometria Através de Atividades Históricas.** (Programa de Pós-graduação em Educação), Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Orientador: Prof. Ph.D John A. Fossa

3) 2003 - Liliane dos Santos Gutierre. **Inter-Relações Entre História da Matemática, a Matemática e sua Aprendizagem.** (Programa de Pós-graduação em Educação), Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Orientadora: Profª Drª Bernadete Barbosa Morey

4) 2003 - Célia Maria Ananias Salvador. **Os números relativos em sala de aula: Um olhar para o zero, Dissertação** (Programa de Pós-graduação em Educação), Universidade São Francisco. Orientador: Prof. Dr. Marco Alurélio Luz

5) 2007 – José Messildo Viana Nunes. **História da Matemática e Aprendizagem Significativa da Área do Círculo: Uma Experiência de Ensino-Aprendizagem.** (Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemáticas), Universidade Federal do Pará – UFPA. Orientador: Prof. Dr. Renato Borges Guerra.

6) 2008 - Helenara Regina Sampaio. **Uma Abordagem Histórico-Filosófica na Educação Matemática: Contribuições ao Processo de Aprendizagem de Trigonometria no Ensino Médio.** (Programa de Pós-graduação em Matemática) Universidade Estadual de Londrina – UEL. Orientadora: Profa. Dra. Irinéa De L. Batista.

7) 2009 - Cauê Roratto. **A História da Matemática como Estratégia para o Alcance da Aprendizagem Significativa do Conceito de Função.** (Programa de Pós- graduação em Educação para a Ciência e a Matemática), Universidade Estadual de Maringá – UEM. Orientadora: Profª. Dra. Clélia Maria Ignatius Nogueira

8) 2009 – Graciana Ferreira Dias. **Utilizando Processos Geométricos da História da Matemática para o Ensino de Equações Do 2º Grau**. (Programa de Pós-graduação em Educação), Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Orientador: Prof. Dr. Francisco Peregrino Rodrigues Neto

9) 2009 – Jaibis Freitas De Souza. **Construindo uma Aprendizagem Significativa com História e Contextualização da Matemática.** (Programa de Pós-graduação em Educação Agrícola), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ. Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo Mathias Motta

10) 2009 - Helinton Mercatelli Neto. **A Coleção História da Matemática para Professores: um estudo sobre possibilidades de uso por professores das séries finais do Ensino Fundamental.** Dissertação (Programa de Pós-graduação em Educação Matemática), Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Orientador: Profª Dra. Rosa Lúcia Sverzut Baroni

11) 2011 - Luciano Ferreira. **Uma Proposta de Ensino de Geometria Hiperbólica: “Construção do Plano de Poincaré” Com o Uso do Software Geogebra**. (Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência e a Matemática),

Universidade Estadual de Maringá – UEM. Orientador: Prof. Dr: Rui Marcos de O. Barros.

12) 2011 - Marcos Paulo Ferreira de Araújo. **Introdução ao Conceito de Números Reais: Uma Proposta Didática Baseada na História da Matemática**. (Programa de Pós-graduação em Ensino de Matemática), Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. Orientadora: Profa. Dra. Tatiana Marins Roque

13) 2011 – Tatiana de Camargo Waldomiro. **Abordagem Histórico – Epistemológica do Ensino da Geometria Fazendo Uso da Geometria Dinâmica**. (Programa de Pós-graduação em Educação Matemática), Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo – FE/USP. Orientador: Prof. Dr. Oscar João Abdounur

14) 2012 - Ana Catarina Cantoni Roque. **Uma Investigação sobre a Participação da História da Matemática em uma Sala de Aula do Ensino Fundamental**. (Programa de Pós-graduação em Educação). Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Orientadora: Prof ª. Dra. Maria Laura Magalhães Gomes

15) 2012 – Wilson Monteiro. **Alguns Elementos que Reforçam a Importância da História da Matemática aa Formação de Professores**. (Programa de Pós-graduação em Educação Matemática), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC – SP. Orientador: Porf Dr Fumikazu Saito

16) 2013 - João Alfredo Montenegro Castelo. **Resolução de equações quadráticas: um resgate histórico dos métodos e uma proposta de aplicação da sequência Fedathi no seu Ensino, Dissertação.** (Programa de Pós-graduação em Matemática), Universidade Federal do Ceará. Prof. Orientador: Dr. José Fábio Bezerra Montenegro.

17) 2014 - Marcelo Miranda Serrão. **Problemas matemáticos da antiguidade como estratégia para o Ensino de Matemática na Educação Básica, Dissertação** (Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemáticas), Universidade Federal do Pará – UFPA. Orientador: Prof. Dr. João Cláudio Brandemberg

18) 2015 - Denise Benino Dourado Ribeiro. **O Uso da História das Equações nos Processos de Ensino e de Aprendizagem da Matemática na Educação Básica**. (Programa de Pós-graduação em Educação Matemática), Universidade Anhanguera de São Paulo. Orientadora: Profª Drª Aparecida Rodrigues Silva Duarte.

19) 2015 – Nara Di Beo. **O Estudo do Trattato del Radio Latino: Possíveis Contribuições para a Articulação entre História da Matemática e Ensino**. (Programa de Pós-graduação em Educação Matemática), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC – SP. Orientadora: Porfª Drª Maria José Ferreira da Silva

20) 2018 - Eugeniano Brito Martins. **Conhecimentos Matemáticos Mobilizados na Manipulação das Barras de Calcular de John Napier Descritas no Tratado Rabdologiae de 1617.** (Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) - Campus Fortaleza. Orientadora: Profa. Dra. Ana Carolina Costa Pereira

21) 2019 - Carla Marilla Caldeirani Lino. **As Contribuições do Uso da História da Matemática no Ensino do Teorema de Pitágoras com os Alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA).** (Programa de Pós-graduação em Ensino e Processos Formativos), Universidade Estadual Paulista “Júlio De Mesquita Filho -Unesp Orientadora: Profª. Drª. Zulind L. Freitas

22) 2019 - Denise Aparecida Enes Ribeiro. **História da Matemática: A**

Interdisciplinaridade e o Lúdico Pedagógico na Aprendizagem em Matemática. (Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Ensino de Matemática) Universidade Estadual da Paraíba. UEPB. Orientador: Prof. Dr. José Lamartine da Costa Barbosa.

23) 2019 - Francisco Wagner Soares Oliveira. **Sobre os Conhecimentos Geométricos Incorporados na Construção e no Uso do Instrumento Jacente no Plano de Pedro Nunes (1502-1578) na Formação do Professor de Matemática.** (Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – Ifce. Orientadora: Profa. Dra. Ana Carolina Costa Pereira

24) 2019 - Ana Paula Gonçalves. **Perguntas e histórias sobre o infinito matemático: o que os estudantes da Educação Básica desejam saber acerca da história cultural do infinito?** Dissertação (Programa de Pós-graduação em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia), Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2019. Orientador: Prof. Dr. Ricardo Silva Kubrusly

25) 2019 - Luciane Führ. **Um Olhar para a Introdução à Escrita Simbólica no Ensino à Luz da História da Matemática**. (Programa de Pós-graduação em Ensino de Matemática), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Orientadora: Profª Drª Luisa Rodriguez Doering

26) 2019 - Suziê Maria De Albuquerque. **Um Estudo sobre a Articulação entre a Multiplicação Contida no Traité de Gerbert (1843) e o Ensino na Formação de Professores de Matemática.** (Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática) Instituto Federal De Educação, Ciência E Tecnologia do Ceará (IFCE). Orientadora: Profa. Dra. Ana Carolina Costa Pereira.

27) 2019 - Marisa Raquel de Melo Pereira. **Uma proposta didática a partir de imagens de um instrumento matemático presentes no tratado mathesis biceps: vetus et nova (1670)**. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência e a Matemática), Universidade Estadual de Maringá, 2019. Orientadora: Profa. Dra. Luciele Maria Tivizoli.

28) 2019 - Verusca Batista Alves. **Um Estudo sobre os Conhecimentos Matemáticos Mobilizados no Manuseio do Instrumento Círculos de Proporção de William Oughtred**. (Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE). Orientadora: Profa. Dra. Ana Carolina Costa Pereira

29) 2020 - Arthur Zallio Alves Pereira. **A Matemática Lúdica de Leon Battista Alberti: viabilizando caminhos para o Ensino de Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio,** Dissertação (Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática), Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, 2020. Orientadora: Profa. Dra. Elenice de Sousa Lodron Zuin

30) 2020 - Letícia Sousa Carvalho. **Possibilidades e Dificuldades da utilização da História da Matemática para o Ensino e aprendizagem da equação do primeiro grau na Educação Básica**, Dissertação (Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências), Universidade Federal de Itajubá. Profª. Drª. Mariana Feiteiro Cavalari Silva

31) 2020 - Thais Maria Barbosa Goulart. **Os "Elementos" de Euclides visitam o Ensino Fundamental: análise de tarefas Matemáticas pautadas na História da**

Matemática e desenvolvidas no software GeoGebra, Dissertação (Programa de Pós- graduação em Educação Matemática), Universidade Federal de Ouro Preto. Orientadora: Profa. Dra. Ana Cristina Ferreira

32) 2020 - Kamila Gonçalves Celestino. **História da Matemática em atividades de geometria: uma proposta para a formação inicial de professores**, Dissertação (Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática), Universidade Estadual do Centro-Oeste. Orientador: Prof. Dr. Marcio André Martins.

Apêndice 03: Dissertações HEnM Com Atividades Elaboradas – Mestrado Profissional

1) 2004 – Cristiano Othon de Amorim Costa. **A Perspectiva no Olhar – Ciência e Arte do Renascimento.** (Programa de Pós-graduação em ensino de Matemática), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC/SP. Orientador: Prof. Dr. Vicenzo Bongiovanni

2) 2005 – Andreia Julio de Oliveira. **O Ensino de Logaritmos a Partir De Uma Perspectiva Histórica**. (Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática), Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Orientador: Prof. Drª Arlete de Jesus Brito

3) 2007 – Marta Maria Maurício Macena. **Contribuições da Investigação em Sala de Aula para uma Aprendizagem das Secções Cônicas com Significado**. (Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Orientador: Prof. Dr. Iran Abreu Mendes.

4) 2008 – Odenise Maria Bezerra. **Investigação Históricas nas Aulas de Matemática: Avaliação de duas Experiências.** (Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática), Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Orientador: Prof. Dr. Iran Abreu Mendes.

5) 2008 – Sônia Maria Cavalcanti da Rocha. **Investigação Histórica na Formação de Professores de Matemática: Um Estudo Centrado no Conceito de Função**. (Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática), Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Orientador: Prof. Dr. Iran Abreu Mendes.

6) 2010 – José Roberto Costa Júnior. **Atribuição do Significado ao Conceito de Proporcionalidade: Contribuições da História da Matemática**. (Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática), Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Orientador: Prof. Dr. Paulo César de Faria

7) 2011 – Elaine Souza de Macêdo. **Uma Sequência Didática para o Ensino da Resolução da Equação do 2º Grau: Adequação para uso com Professores**. (Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática), Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Orientadora: Bernadete Barbosa Morey

8) 2011 - Evanildo Costa Soares. **Uma Investigação Histórica sobre os Logaritmos com Sugestões Didáticas para a Sala de Aula**. (Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática), Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Orientador: Prof. Dr. Iran Abreu Mendes.

9) 2011 - Severino Carlos Gomes. **Elaboração e Aplicação de uma Sequência de Atividades para o Ensino de Trigonometria numa Abordagem Histórica**. (Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática), Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Orientadora: Bernadete Barbosa Morey

10) 2011 - Benedito Fialho Machado. **Vídeo-aula de História da Matemática–uma possibilidade didática para o Ensino de Matemática, Dissertação** (Programa de Pós-graduação em Ciências Naturais e Matemática), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2011.Mestrado Profissional), Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Orientador: Prof. Dr. Iran Abreu Mendes.

11) 2012 - Jeferson André Gottardi. **História da Matemática como Recurso Pedagógico no Ensino Fundamental**. (Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática), Universidade Regional De Blumenau – Furb. Orientadora: Prof A Dra Tânia Baier

12) 2012 – Liceu Luís de Carvalho. **Atividades Estruturadas de Equações Polinomiais Numa Abordagem Histórica por Meio de E-Book**. (Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática), Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Orientadora: Profª Drª Liliane Dos Santos Gutierre

13) 2012 - Márcia Nunes dos Santos. **A História da Matemática como Desencadeadora de Atividades Investigatórias sobre o Teorema de Tales: Análise de uma Experiência Realizada com uma Classe do 9.º Ano do Ensino Fundamental de Uma Escola Pública de Ouro Preto (Mg).** (Programa de Pós- graduação em Educação Matemática) Universidade Federal de Ouro Preto. Profª Orientadora: Marger Da Conceição Ventura Viana

14) 2013 - Ana Paula Pereira do Nascimento Silva. **A Leitura de Fontes Antigas e a Formação de um Corpo Interdisciplinar de Conhecimentos: Um Exemplo a partir do Almagesto de Ptolomeu**. (Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática), Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Orientadora: Profa. Dra. Bernadete Barbosa Morey.

15) 2013 - Anna Karla Silva do Nascimento. **Geometrias Não-Euclidianas como Anomalias: Implicações para o Ensino de Geometria e Medidas**. (Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática), Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Orientadora: Prof.ª Dr.ª Giselle Costa De Sousa

16) 2013 - Evandro Alexandre da Silva Costa **Analisando Algumas Potencialidades Pedagógicas da História da Matemática no Ensino e Aprendizagem da Disciplina Desenho Geométrico por meio da Teoria Fundamentada**. (Programa de Pós-graduação em Educação Matemática) Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais – UFOP. Orientadores: Professora Doutora Marger da Conceição Ventura Viana e do Professor Doutor Milton Rosa

17) 2013 – Freud Romão. **Matemática Védica no Ensino das Quatro Operações**. (Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática), Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Orientador: Prof. Dr. Iran Abreu Mendes.

18) 2013 - Jefferson Leandro Gomes de Oliveira. **Elaboração de Atividades Didáticas para o Ensino de Matemática a partir de Livros Antigos: O Exemplo do Leçons Élémentaires de Lagrange.** (Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática), Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Orientador: Prof. Dr. Iran Abreu Mendes.

19) 2013 - Marcos Vinicius Ferreira Fernandes. **Métodos Históricos Utilizados para a Resolução de uma Equação do Segundo Grau.** (Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Exatas), Universidade Federal de São Carlos, UFSCar. Orientador: Professor Doutor João Carlos Vieira Sampaio

20) 2013 - Paula Cristina Bacca. **Geometria Analítica na Educação Básica: Primeiros Passos no Plano Cartesiano.** (Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática), Universidade Regional de Blumenau – FURB. Orientadora: Prof A Dra Tânia Baier

21) 2014 - Gelindo Martineli Alves. **As Contribuições da Etnomatemática e da Perspectiva Sociocultural da História da Matemática para a Formação da Cidadania dos Alunos de uma turma do 8.º Ano do Ensino Fundamental por meio do Ensino e Aprendizagem de Conteúdos da Educação Financeira.** (Programa de Pós-graduação em Educação Matemática), Universidade Federal de Ouro Preto. Orientador: Prof. Dr. Milton Rosa

22) 2014 - Giovani Marcelo Schmidt. **A História da Matemática como Recurso Didático para o Ensino e a Aprendizagem de Conceitos Geométricos**. (Programa de Pós-graduação em Ensino de Física e de Matemática), Centro Universitário Franciscano de Santa Maria. Orientador: Dr. Valdir Pretto

23) 2014 - José Damião Souza de Oliveira. **A Geometria do Compasso (1797) de Mascheroni (1750-1800) Em Atividades com o GeoGebra**. (Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática), Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Orientadora: Profa. Dra. Giselle Costa De Sousa

24) 2014 - Juliano Eli. **Números Complexos e suas Aplicações: Uma Proposta de Ensino Contextualizado com Abordagem Histórica**. (Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) Universidade Regional de Blumenau, - FURB. Profa. Doutora Tânia Baier – Orientadora

25) 2014 - Maria Edilande Braz. **História da Matemática e Teatro nas Aulas sobre Teorema de Tales: Um Script Proposto.** (Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática). Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. ªProf . Drª. Liliane Dos Santos Gutierre

26) 2015 - Fábio Cáceres. **O Ensino de Geometria Euclidiana: Possíveis Contribuições da História da Matemática e da Resolução de Problemas de George Polya**. (Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Exatas), Universidade Federal de São Carlos – UFSCar. Orientação: Prof. Dr. Paulo César Oliveira

27) 2015 - Jonathan Gil Müller. Teoria **Dos Grafos para o Ensino Fundamental: Desafios Lúdicos.** (Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática), Universidade Regional de Blumenau – FURB. Orientadora: Prof.ª Dr.ª Tânia Baier

28) 2015 - Juliana Maria Schivani Alves. **Dos Mínimos Quadrados à Regressão Linear: Atividades Históricas sobre Função Afim e Estatística Usando Planilhas Eletrônicas.** (Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática), Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Orientadora: Profa. Dra. Giselle Costa de Sousa.

29) 2016 - Benjamim Cardoso da Silva Neto. **História da Matemática e Produção de Significado: Proposta de Tarefas Didáticas para o Ensino do Teorema de Tales.** (Programa de Pós-graduação em Educação para Ciência e Matemática) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Campus Jataí. Orientador: Prof. Dr. Adelino Cândido Pimenta

30) 2016 - Ilma Ribeiro Linhares. **História na Educação Matemática: Uma Proposta para o Ensino de Medidas no Ensino Fundamental** (Pro-Mestre - Programa de Pós-graduação Educação e Docência), Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Orientador: Prof. Wagner Ahmad Auarek

31) 2016 - Tiago Bissi. **Álgebra e História da Matemática: Análise de uma Proposta de**

Ensino a Partir da Matemática do Antigo Egito. (Programa de Pós-graduação em Ciências e Matemática), Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Vitória. Orientadora: Prof. Dra. Lígia Arantes Sad.

32) 2017 - Luciana Vieira Andrade. **História da Matemática e Tecnologias da Informação e da Comunicação no Ensino de Função**. (Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática), Universidade Federal do Rio Grande do Norte. UFRN. Orientadora: Profa. Dra. Giselle Costa de Sousa

33) TFS-17. Telma Fidelis Fragoso Silva. **"Nem tudo é por Bháskara": a aprendizagem significativa por meio da história em quadrinhos para o ensino da equação do segundo grau,** Dissertação (Programa de Pós-graduação em Matemática), Universidade do Grande Rio. Orientadora: Profa Dra. Eline das Flores Victer

34) 2018 - Edmar Luiz Gomes Júnior. **A Elaboração e o Desenvolvimento de Atividades Orientadoras de Ensino Pautadas em Situações Históricas: O Sistema Hidráulico da Alhambra e o Bloco Grandezas e Medidas**. (Programa de Pós-graduação em Educação Matemática). Universidade Federal de Ouro Preto. Orientador: Dr. Dilhermando Ferreira Campos.

35) 2018 - Rubens Alves de Oliveira. **Equações do segundo grau: resgate histórico dos seus métodos de resolução**, Dissertação (Programa de Pós-graduação em Matemática), Universidade Federal do Tocantins. Orientadora: Prof.a Dra. Alcione Marques Fernandes.

36) 2018 - Roney Lima do Nascimento. **Aplicação e análise de uma sequência didática sobre Frações no Ensino Fundamental II**, Dissertação (Programa de Pós-graduação em Ensino de Matemática), Universidade de São Paulo. Orientador: Prof. Dr. Antonio Carlos Brolezzi

37) 2018 - Edvaldo Alves De Moraes. **Interface Entre História e Ensino de Matemática: um Movimento Lógico-Histórico da Medição do Tempo e a Atividade Orientadora de Ensino.** (Programa de Pós-graduação em Ensino e Processos Formativos). Universidade Estadual Paulista Júlio De Mesquita Filho. Orientadora: Profª Drª Marisa Da Silva Dias

38) 2018 - Elaine Regina Marquezin Marinho. **A História da Matemática como Motivação para a Aprendizagem das Relações Trigonométricas no Triângulo Retângulo.** (Programa de Pós-graduação em Educação Matemática). Universidade de São Paulo – USP. Orientador: Prof. Dr. Francisco Cesar Polcino Milies.

39) 2018 - Gilson Abdala Prata Filho. **Teorema de Pitágoras a partir da História da Matemática: Análises Epistemológicas de Atividades em Turmas do 9º Ano da Rede Pública.** (Programa de Pós-graduação em Ciências e Matemática). Instituto Federal do Espírito Santo – CEFOR. Orientadora: Profª. Drª. Ligia Arantes Sad.

40) 2018 - Ivan Álvaro Dos Santos. **A História da Matemática como Recurso Pedagógico para a Aprendizagem Significativa de Multiplicação de Números Naturais**. (Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática). Universidade Regional de Blumenau – FURB. Orientadora: Profa. Dra. Tânia Baier

41) 2019 - Adenilson Martins. **A resolução de problemas em sala de aula e o tratado das máquinas simples de Galileu Galilei**, Dissertação (Programa de Pós-graduação em Matemática), Universidade Estadual de Londrina. Orientadora: Profª Drª Ana Márcia Fernandes Tucci de Carvalho.

42) 2019 - Alison Luan Ferreira da Silva. **História da Matemática, Tecnologias Digitais e Investigação Matemática no Ensino de Unidades Temáticas de Matemática da Bncc para o 8° Ano.** (Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências naturais e matemática), Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Orientadora: Profa. Dra. Giselle Costa de Sousa

43) 2019 - Ana Paula Minhano Aleixo da Silva. **Uma Interface entre História e Ensino de Matemática: Contribuições na Formação de Conceitos de Estudantes na Construção e Utilização de um Instrumento de Medida do Século XVI – O Quadrante Geométrico.** (Programa de Pós-graduação em Docência para a Educação Básica) Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Prof. Drª. Marisa Da Silva Dias.

44) 2019 - Camila Cristina Carvalho Palazzo. **Contribuições da História da Matemática no Ensino da relação entre a fração e a notação decimal.** (Programa de Pós-graduação em Matemática em Rede Nacional), Universidade de São Paulo. Orientadora: Prof.ª Drª Esther de Almeida Prado Rodrigues.

45) 2020 - José Gilvanir Santos de Araújo. **Uma coletânea de feitos matemáticos sem auxílio da tecnologia.** (Programa de Pós-graduação em Educação), Universidade Federal de Alagoas). Prof. Dr. Vanio Fragoso de Melo

46) 2020 - Nívia Monique Silva. **Ensino aprendizagem de Trigonometria: uma abordagem histórica evidenciando o elo entre teoria e prática**, Dissertação (Programa de Pós-graduação em Educação para Ciência e Matemática), Universidade Federal de Jataí, 2020. Orientadora: Profª. Drª. Luciana Aparecida Elias

47) 2020 - Jamerson Temoteo da Silva. **Sequência didática para o Ensino de sistemas de numeração a partir de uma perspectiva histórica**, Dissertação (Programa de Pós-graduação em Educação), Universidade Regional do Cariri. Orientador: Prof. Dr. Alexsandro Coelho Alencar

48) 2020 - Arthur Henrique da Silva. **Matemática Recreativa de Kaprekar na Educação Básica**, Dissertação (Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática), Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Orientadora: Profª Drª Gabriela Lucheze de Oliveira Lopes.

49) 2020 - Emerson Gordiano de Almeida. **Onde estão os números irracionais?** Dissertação (Programa de Pós-graduação em Educação), Universidade Estadual de Feira de Santana. Orientador: Prof. Dr. Prof. Dr. Maurício de Araújo Ferreira.

50) 2020 - Jéssica Shayanne da Paixão. **Criptografia: história, atividades e divulgação científica,** Dissertação (Programa de Pós-graduação em Matemática em Rede Nacional), Universidade de São Paulo. Orientadora: Profª Drª Rosana Retsos Signorelli Vargas.