

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL

A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA EM PROPOSTAS DIDÁTICAS
PRESENTES EM TESES E DISSERTAÇÕES BRASILEIRAS

BIANCA SILVA SOUZA DE OMENA

Itajubá, Abril de 2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL

BIANCA SILVA SOUZA DE OMENA

A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA EM PROPOSTAS DIDÁTICAS
PRESENTES EM TESES E DISSERTAÇÕES BRASILEIRAS

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências – Mestrado Profissional – como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências.

Área de Concentração: Ensino de Ciências.

Orientadora: Prof.^a. Dr.^a Mariana Feiteiro Cavalari Silva

Abril de 2015

Itajubá – MG

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL

BIANCA SILVA SOUZA DE OMENA

**A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA EM PROPOSTAS DIDÁTICAS
PRESENTES EM TESES E DISSERTAÇÕES BRASILEIRAS**

Dissertação aprovada por banca examinadora em 29 de abril de 2015,
conferindo ao autor o título de **Mestre em Ensino de Ciências –
Mestrado Profissional**.

Banca Examinadora:

Prof.^a Dr.^a Sabrina Helena Bonfim

Prof.^a Dr.^a Jane Raquel Silva de Oliveira

Prof.^a Dr.^a Janaína Roberta dos Santos

Prof.^a Dr.^a Mariana Feiteiro Cavalari Silva (orientadora)

Itajubá 2015

Dedico este trabalho ao meu amado Alisson pela paciência e companheirismo.

AGRADECIMENTOS

Neste tão almejado momento, agradeço primeiramente a Deus que me fortaleceu nos momentos nos quais pensei que não conseguiria mais continuar.

Agradeço também ao meu marido Alisson, por sempre estar ao meu lado compartilhando de tristezas e de alegrias, por me apoiar em minhas decisões e por fazer de meus sonhos seus próprios objetivos e dos meus objetivos sua própria luta.

À minha família, a todos que me apoiaram e acreditaram e me lembraram da capacidade.

À minha orientadora, Prof.^a Dr.^a Mariana Feiteiro Cavalari, agradeço pela grande dedicação, disponibilidade ao me orientar, pela amizade e companheirismo construídos e, acima de tudo, por compartilhar comigo seus conhecimentos que foram essenciais para meu crescimento profissional.

A todos os amigos, que possibilitaram que essa trajetória fosse menos árdua. Aos meus colegas de curso, em especial à minha grande amiga Ana Carla, agradeço pela amizade e pelos momentos de alegria e companheirismo.

Agradeço aos pesquisadores e aos professores da banca examinadora pela atenção e contribuição dedicadas a este trabalho.

Espero que todos, mesmo que não foram aqui mencionados e que nem por este motivo deixam de ser importantes, se sintam agradecidos e homenageados por mim com essas palavras.

“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no Mar.

Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota”.

(Madre Teresa de Calcutá)

RESUMO

A literatura aponta que há uma ausência de materiais acessíveis e adequados para que os professores possam se inspirar na utilização da História da Matemática como metodologia de ensino-aprendizagem. Assim, realizamos uma investigação com o objetivo de analisar as propostas didáticas, para o ensino médio, que utilizam a História da Matemática apresentadas nas teses e dissertações localizadas no Banco de dissertações e teses da CAPES. Para tanto, realizamos um levantamento e uma leitura dos resumos das teses e dissertações de História da Matemática defendidas no período de 1987 a 2012 constantes no Banco de Teses e Dissertações da CAPES. Assim, selecionamos 34 trabalhos que apresentavam propostas didáticas utilizando a história da Matemática. Na seqüência, realizamos o mapeamento desses 34 trabalhos, ou seja, identificamos as instituições e regiões brasileiras nas quais eles foram produzidos, os conteúdos matemáticos abordados em suas propostas didáticas, nível de ensino abordados nestas propostas e outras informações que no decorrer do estudo se mostraram relevantes para nossa pesquisa. Diante desse mapeamento identificamos 14 trabalhos defendidos no período de 1987 a 2012, que apresentam uma proposta didática, para o ensino médio, que utiliza a HM. Para analisar as propostas didáticas apresentadas nestes trabalhos, utilizamos a Análise de Conteúdo proposta por Bauer (2004). A análise das atividades das propostas nos possibilitou afirmar que a HM é utilizada como Introdução, Informação, Complementação, Estratégia didática, Flash. Destacamos que a maioria das atividades utiliza a HM como estratégia didática, ou seja, as atividades embasadas nesse material vão direcionar o aluno (re) construir ou deduzir o conceito em questão. Destacamos que a realização desta investigação evidenciou a necessidade da realização de novas investigações acerca das potencialidades pedagógicas da História da Matemática.

Palavras-chave: História da Matemática; Ensino de Matemática; Proposta Didática.

ABSTRACT

The literature suggests that there is a lack of affordable and suitable materials in which teachers can be inspired by the use of the History of Mathematics as a teaching-learning method. Thus, a study was conducted with the objective of analyzing the educational high school proposals, using the History of Mathematics (HM) presented in the thesis and dissertations located in the CAPES databank of dissertations. Therefore, a study was performed reading the thesis and dissertation abstracts of the History of Mathematics from 1987 to 2012 within the CAPES Databank of Theses and Dissertations. Thirty-four works with didactic proposals using the HM were selected. These 34 works were then mapped by institution, geographical distribution, content addressing, intended level of education and other information, which during the study became relevant to our research. Fourteen papers defended in the period of 1987-2012 were identified, which used the HM and presented a didactic proposal for High Schools. To analyze the didactic proposals presented in this work, the Content Analysis proposed by Bauer (2004) was used. The analysis of the activities of the proposals has enabled the assertion that HM is used as a Flash Introduction, Information, Supplementary and Didactic Strategy. It is worth emphasizing that most activities using the HM as a teaching strategy such as activities based on this material, will direct the student to (re)construct or deduce the concept in question. It is worth noting that this research highlighted the need to carry out further research regarding the pedagogical potential of the History of Mathematics.

Keywords: History of Mathematics; Mathematics Teaching; Didactic Proposals.

LISTA DE FIGURA

Figura 1: Resumo dos procedimentos realizados para a definição dos trabalhos que apresentam uma proposta didática que utiliza a História Matemática	22
---	----

LISTA DE QUADRO

Quadro 1: Quadro dos grupos com distribuição do tema e do profissional a ser entrevistado 50

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Produção, por ano, das dissertações de História da Matemática que apresentam uma proposta didática, de 1998 a 2012	31
Gráfico 2: Distribuição, por região socioeconômica brasileira, das dissertações e teses produzidas de 1988 a 2012, que possuem uma proposta didática utilizando a História da Matemática.	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Pesquisas que apresentam uma proposta didática que utiliza a História da Matemática	23
Tabela 2: Informações sobre as pesquisas que constituem o <i>corpus documental</i>	24
Tabela 3: Distribuição, de acordo com o grau de titulação acadêmica, das pesquisas de História da Matemática que apresentam uma proposta didática, produzidas de 1988 a 2012, identificadas no banco de teses da CAPES	32
Tabela 4: Programas de Pós-Graduação nos quais as dissertações e as teses que possuem uma proposta didática que utiliza História da Matemática foram elaboradas	32
Tabela 5: Distribuição por estados brasileiros nos quais as dissertações e teses que possuem uma proposta didática utilizando a História da Matemática foram produzidas	33
Tabela 6: Natureza administrativa das Instituições brasileiras nas quais foram produzidas as dissertações e teses que possuem uma proposta didática que utiliza História da Matemática	34
Tabela 7: Os conteúdos matemáticos presentes nas propostas didáticas que utilizam História da Matemática apresentadas nas teses e nas dissertações	36
Tabela 8: Nível de Ensino abrangido pelas propostas didáticas apresentadas nas teses e nas dissertações analisadas	37
Tabela 9: Relação das atividades presentes nas propostas didáticas de cada trabalho com as categorias	52

LISTA DE SIGLAS

- SBHMat – Sociedade Brasileira de História da Matemática
- HM – História da Matemática

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	CAMINHOS PERCORRIDOS NO DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA.....	20
3	MAPEAMENTO DAS TESES E DAS DISSERTAÇÕES QUE APRESENTAM UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA QUE UTILIZA A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA.....	30
3.1	Dados relativos ao contexto de produção dos trabalhos analisados	30
3.2	Dados sobre as propostas didáticas apresentadas nos trabalhos analisados	36
4	A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA EM TESES E DISSERTAÇÕES BRASILEIRAS QUE APRESENTAM PROPOSTAS DIDÁTICAS PARA O ENSINO MÉDIO QUE UTILIZAM A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA	38
4.1	Síntese das propostas didáticas presentes nos trabalhos analisados	38
4.2	Presença da História da Matemática nas atividades das teses e das dissertações.....	52
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	71
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	73

1 INTRODUÇÃO

No Brasil as motivações, as ações e os estudos relacionados à História da Matemática podem ser identificados desde meados da década de 80 do século XX. No entanto, um movimento organizado em torno da História da Matemática se intensificou a partir da criação da Sociedade Brasileira de História da Matemática (SBHMat) no III Seminário Brasileiro de História da Matemática (HM), ocorrido em março de 1999 (MIGUEL e MIORIM, 2005).

Os eventos, os seminários, as publicações sobre História da Matemática em revistas específicas da História da Matemática ou da própria Educação Matemática, possibilitou ampliação das pesquisas em História da Matemática desenvolvidas em território nacional. Diante disso, podemos afirmar que foram constituídos, dentro da HM, alguns novos campos de pesquisas, dentre os quais destacamos: a História da Matemática, a História da Educação Matemática e a História na Educação (MIGUEL e MIORIM, 2005).

O campo História da Matemática é destinado ao estudo de obras literárias relacionadas à Matemática, à vida dos matemáticos, ao desenvolvimento de teorias ou de conceitos matemáticos, à formação de grupos e de instituições que desenvolvem Matemática, ao contexto sociocultural no qual estava sendo desenvolvido o conhecimento e ao estudo da Matemática de nativos em países colonizados (SOUTO, 2010).

Já no campo História da Educação Matemática, encontramos trabalhos que investigam a história do ensino de teorias e conceitos matemáticos, “[...] da formação do professor de Matemática; pessoas ou instituições significativas para o desenvolvimento da Educação Matemática; da investigação em Educação Matemática; de políticas e propostas educacionais relativas à Matemática” (SOUTO, 2010, p.523). Também, enquadram-se nesse campo “[...] pesquisas que investigam o papel da História da Matemática na formação do matemático e do professor e as que tratam da historiografia da Educação Matemática” (SOUTO, 2010, p.523).

Os trabalhos, por sua vez, que “[...] buscam apoio da História para tratar da Matemática em situações de ensino e aprendizagem se inserem no campo da História na Educação Matemática” (SOUTO, 2010, p.523).

Nesse sentido, trabalhos que se enquadram nesse campo visam apresentar estudos que tratam de inserções efetivas da História da Matemática em níveis de ensino diversos, em livros, em programas ou propostas curriculares. Dessa forma, destacamos que os pesquisadores em HM entendem que a História da Matemática pode contribuir para a aprendizagem da Matemática.

Entretanto, o ensino de Matemática nas escolas de nosso país, muitas vezes, não identifica a forma pela qual os conteúdos matemáticos presentes no currículo da educação básica se desenvolveram historicamente. Assim, os alunos desconhecem as motivações, os questionamentos, as dificuldades, os obstáculos e os problemas enfrentados para a construção de conteúdos matemáticos. Os estudantes se limitam apenas a conhecer as regras e os procedimentos desse tema que foram construídos.

Santos (2007, p. 18) afirma que “[...] é possível que muitas das dificuldades que alunos encontram na aprendizagem da Matemática sejam resultado de ensinarmos apenas procedimento e regras, limitando sua capacidade de compreender os conceitos [...]”.

Nesse sentido, a História da Matemática pode contribuir com a aprendizagem do conhecimento matemático, auxiliando o aluno na compreensão das fórmulas e procedimentos utilizados atualmente (SANTOS, 2007).

Diante disso, Santos et al. (2011, p. 1) destacam que “[...] a exploração histórica da matemática de forma equilibrada e articulada, poderá auxiliar o professor no desenvolvimento do aluno [...]”. Sendo assim, a História da Matemática pode se configurar como uma metodologia de ensino interessante.

Os documentos oficiais brasileiros em suas orientações para a prática do docente em sala de aula reforçam as potencialidades pedagógicas da História da Matemática no processo de ensino-aprendizagem. Em especial, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) apontam que o professor ao utilizar a História da Matemática em sala de aula “[...] cria condições para que o aluno desenvolva atitudes e valores mais favoráveis diante desse conhecimento [...]” (BRASIL, 1998, p. 42), pois tal metodologia humaniza a Matemática, apresenta as necessidades e as preocupações de diferentes culturas, em épocas distintas, e possibilita a realização de comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente.

No artigo “Using history in mathematics education”, John Fauvel (1991) expõe vários argumentos favoráveis à utilização da história em educação matemática. Para este autor, a história: Ajuda a aumentar a motivação para a aprendizagem; Torna a matemática humana; Possibilita a ordenação e a apresentação de temas no currículo; Auxilia a compreensão mostrando aos alunos como os conceitos se desenvolveram; Possibilita a mudança das percepções da matemática; Permite a comparação entre o antigo e o moderno estabelecendo o valor das técnicas modernas; Ajuda a desenvolver uma abordagem multicultural; Oferece oportunidades para investigações; Ajuda a explicar o papel da matemática na sociedade; Faz

da matemática um campo de conhecimento menos assustador para os estudantes e para sociedade em geral e oferece oportunidade para o trabalho interdisciplinar com outros professores ou assuntos.

Miguel (1993), por sua vez, em sua tese doutoral denominada “Três Estudos sobre História e Educação Matemática” apresenta no primeiro estudo as razões para a utilização da HM em sala de aula. O objetivo desse estudo é realizar um levantamento e analisar “os diversos papéis pedagógicos atribuídos à história por matemáticos, historiadores da matemática e educadores matemáticos que, de modo direto ou indireto, acabaram expressando suas posições em relação a essa questão.” (MIGUEL, 1993, p. 35). Dentre os papéis pedagógicos exercidos pela HM analisados por Miguel (1993), destacamos: Motivação; Objetivo; Recreação; Desmistificação; Formalização; Dialética; Unificação; Atitude e Valores; Significação; Cultura e a Epistemologia. A seguir apresentaremos algumas considerações sobre alguns deles.

Com relação à Motivação, de acordo com o autor, a história da matemática possui a função de motivação para a aprendizagem, para tanto, ela deve levantar questões relevantes e fornecer problemas que podem estimular e atrair o aluno. Já o Objetivo concebe a HM como uma fonte de apoio para uma seleção de objetivos adequados para o ensino da matemática.

A Recreação, por sua vez, entende que a HM da matemática pode ser utilizada para trazer atividades lúdicas, desafiadoras e motivadoras para sala de aula, possibilitando dinamismo e capacidade imaginativa. Quanto à Desmistificação a HM deve ser utilizada para desfazer a falsa impressão de que a matemática está pronta e acabada.

Em se tratando da Formalização, a HM possibilita uma visão de diferentes formalizações de um mesmo conceito e assim uma aprendizagem mais significativa. A história como fonte Unificadora visa possibilitar uma perspectiva mais globalizadora da matemática, através da relação entre seus diferentes campos.

Baroni et al. (2005), corroborando essa ideia, apontam várias razões para se utilizar a História da Matemática em sala de aula, a saber:

o desenvolvimento Histórico da Matemática mostra as idéias, dúvidas e críticas que foram surgindo não devem ser ignoradas diante de uma organização linear da matemática. Ele revela que esse tipo de organização axiomática surge apenas após as disciplinas adquirirem maturidade, de forma que a Matemática está em constante reorganização;

a História da Matemática levanta questões relevantes e fornece problemas que podem motivar, estimular e atrair o aluno;

a História fornece subsídios para articular diferentes domínios da Matemática, assim como expor inter-relações entre a Matemática e outras disciplinas, a Física, por exemplo;

o envolvimento dos alunos com projetos históricos pode desenvolver, além de sua capacidade matemática, o crescimento pessoal e habilidades como leitura, escrita, procura por fontes e documentos, análise e argumentação;

os estudantes podem entender que elementos como erros, incertezas, argumentos intuitivos, controvérsias e abordagens alternativas a um problema são legítimos e fazem parte do desenvolvimento da Matemática;

os alunos também podem identificar que, além dos conteúdos, a Matemática possui forma, notação, terminologia, métodos computacionais, modos de expressão e representações;

os professores podem identificar, na História da Matemática, motivações na introdução de um novo conceito;

os professores podem identificar que algumas dificuldades que surgiram em sala de aula hoje já apareceram no passado, além de constar que um resultado aparentemente simples pode ser fruto de uma evolução árdua e gradual;

a História pode evidenciar que a Matemática não se limita a um sistema de regras e verdades rígidas, mas é algo humano e envolvente;

o estudo detalhado de exemplos históricos pode dar a oportunidade aos alunos de compreender que a Matemática é guiada não apenas por razões utilitárias, mas também por interesses intrínsecos à própria Matemática;

a História da Matemática fornece uma oportunidade a alunos e professores de entrar em contato com matemáticas de outras culturas, além de conhecer seu desenvolvimento e o papel que desempenharam. Esta visão mais ampla descaracteriza a falsa visão que passa a Matemática em sua forma moderna, como fruto de uma cultura apenas, a ocidental (BARONI et al., 2005, p.166 e 167).

Os argumentos apresentados por Baroni et al. (2005) reafirmam a importância da utilização da História da Matemática em sala de aula, uma vez que cada proposição se mostra interligada com as demais de maneira a fornecer significado ao trabalho docente e ao aprendizado do aluno.

Em síntese, existem muitos trabalhos que apresentam vários argumentos a favor da inserção da História da Matemática em sala de aula. Segundo Baroni et al. (2005), os mais contundentes são que pela História da Matemática é possível compreender a natureza da Matemática e que a história possibilita o entendimento de seus conceitos e teorias.

Mendes (2006) enfatiza que a inserção da História da Matemática em sala de aula “[...] tem como principal finalidade promover um ensino-aprendizagem da Matemática que permita uma ressignificação do conhecimento Matemático produzido pela sociedade ao longo dos tempos” (MENDES, 2006, p. 84).

Embora existam na literatura variados argumentos favoráveis à utilização da História da Matemática em sala de aula e um campo destinado à realização desse tipo de pesquisa, são poucos os trabalhos acadêmicos que apresentam propostas didáticas utilizando a História da Matemática e/ou indicações para a elaboração de tais propostas.

Barbosa et al. (2011, p. 2), em uma pesquisa na qual foi realizada uma revisão sistematizada das publicações de alguns periódicos brasileiros e internacionais no campo de História da Matemática a partir de 2001 até 2011, apontam que “[...] a grande maioria dos

trabalhos contempla reflexões teóricas sobre o uso da História da Matemática na Educação Matemática e que o número de trabalhos relatando experiências de como utilizá-la ainda é pouco expressivo nos periódicos considerados [...]”.

Nesse sentido, Souto (2010, p. 254) relata com base em sua experiência com professores da educação básica “[...] que, na prática efetiva de sala de aula, a História da Matemática tem tido pouca ou nenhuma participação [...]”. Uma das justificativas apresentadas por esta autora a tal fato é a escassez de literatura destinada a estes profissionais, com propostas didáticas e orientações adequadas.

Corroborando essa ideia, Miguel (1997) apresenta como primeiro argumento questionador da utilização da História da Matemática em sala de aula por parte dos professores, a falta de material adequado sobre assunto anterior há dois séculos, bem como uma literatura própria à utilização didática.

Devido a essa ausência de materiais acessíveis e adequados para que os professores possam se inspirar na utilização da História da Matemática como metodologia de ensino-aprendizagem, entendemos ser relevante realizar uma pesquisa do tipo estado da arte, buscando investigar as pesquisas que contemplam propostas didáticas nas quais a História da Matemática foi utilizada. Visto que, por meio desses trabalhos, poderemos traçar algumas considerações sobre o entendimento que os pesquisadores da área de História da Matemática têm apresentado acerca de uma proposta didática que visa à utilização da História da Matemática em sala de aula.

É nessa perspectiva que a presente pesquisa foi realizada. Entendemos que as teses e as dissertações da área de História da Matemática são as produções mais propícias a serem exploradas, uma vez que a investigação em tais documentos nos possibilita sistematizar a produção de propostas didáticas pelos pesquisadores do campo da História da Matemática no Brasil. Para a realização desta pesquisa, definimos como proposta didática que utiliza a História da Matemática como uma sequência de aulas sobre um determinado conteúdo que apresenta a História da Matemática, não necessariamente em todas as aulas.

Sendo assim, o objetivo na presente investigação é analisar as propostas didáticas para o Ensino Médio¹, que utilizam a História da Matemática apresentadas nas teses e nas dissertações localizadas no Banco da CAPES. Para auxiliar-nos a atingir esse objetivo, elaboramos os seguintes objetivos específicos:

¹ O recorte no Ensino Médio se deve ao fato do maior número de trabalhos que apresentam uma proposta didática que utiliza a História da Matemática ser destinado a esse nível de ensino.

- Mapear as pesquisas acadêmicas brasileiras que apresentam uma proposta didática que utiliza a História da Matemática, considerando os seguintes elementos: instituições, distribuição geográfica, conteúdos abordados, nível de ensino destinado e outras informações que no decorrer do estudo se mostraram relevantes para nossa pesquisa;
- Analisar de que modo a História da Matemática está sendo abordada nas propostas didáticas presentes nessas teses e nessas dissertações;

Destacamos que essa investigação possibilitará a criação de um banco de dados formado pelas teses e pelas dissertações produzidas no Brasil que contenham uma proposta pedagógica que utilize a História da Matemática, apresentando as informações relevantes sobre cada um desses trabalhos².

Para a apresentação dos resultados deste trabalho, dividimos o presente texto em três capítulos. No primeiro, apresentamos os procedimentos utilizados para selecionar os trabalhos, bem como a maneira que esses trabalhos foram analisados. No segundo, expomos o mapeamento das pesquisas que apresentam uma proposta didática, e no terceiro, apresentamos considerações acerca da presença da HM nas propostas didáticas, voltadas para o Ensino Médio, presentes nos trabalhos selecionados.

² Como produto final desta investigação elaboramos um material destinado aos docentes da Educação Básica, que apresenta algumas das propostas didáticas que estão explícitas nos trabalhos analisados.

2 CAMINHOS PERCORRIDOS NO DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

No presente capítulo objetiva-se apresentar os caminhos percorridos no desenvolvimento desta pesquisa que possui, conforme já apontado, o objetivo de analisar as produções acadêmicas brasileiras que apresentam uma proposta didática que utiliza a História da Matemática.

Essa investigação se configura como uma pesquisa do tipo estado da arte, ou seja, uma pesquisa de caráter bibliográfico, que se fundamenta em abordagens de natureza qualitativa/interpretativa. Destacamos, segundo Ferreira (2002), que pesquisas do tipo “estado da arte” têm ganhado notoriedade, no Brasil e no exterior, nos últimos quinze anos.

Para esse autor, pesquisas desse tipo,

[...] parecem trazer em comum o desafio de mapear e de discutir uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas certas dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e de seminários. Também são reconhecidas por realizarem uma metodologia de caráter inventariante e descritivo da produção acadêmica e científica sobre o tema que busca investigar, à luz de categorias e facetas que se caracterizam enquanto tais em cada trabalho e no conjunto deles, sob os quais o fenômeno passa a ser analisado (FERREIRA, 2002, p. 257).

Assim, destacamos a relevância de investigações desse tipo embasados em Cachapuz et al. (2008) que enfatiza que essas delineiam o conhecimento que uma determinada área está produzindo e fornecem subsídios que reorientam futuras prioridades.

Ressaltamos que investigações do tipo estado da arte na área de pesquisa História da Matemática são escassas. Nesse sentido, conforme o que já foi apontado, o presente trabalho poderá apontar os entendimentos do campo de pesquisa História da Matemática acerca de propostas didáticas que a utilizam.

Para tanto, realizamos um levantamento bibliográfico de dissertações e de teses da História Matemática do período de 1987 a 2012 constantes no Banco de Teses e Dissertações da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), disponível no endereço: <http://capesdw.capes.gov.br/capesdw/>³.

³O site no qual o banco da CAPES está disponível foi reestruturado no início de 2014, sendo que houve modificações com relação ao meio de busca, os resultados obtidos, o *layout*, entre outros.

A escolha por esse período temporal se justifica pelo fato de este Banco disponibilizar informações referentes às teses e às dissertações brasileiras defendidas após 1987 e 2012 ser o ano anterior ao do nosso ingresso no presente programa de pós-graduação.

O Banco da CAPES disponibiliza as seguintes informações: o título, o nome do autor e do orientador, o tipo da pesquisa (doutorado, mestrado acadêmico ou profissional), o correio eletrônico do autor, as palavras-chave, a(s) área(s) do conhecimento, a banca examinadora, a(s) linha(s) de pesquisa, a(s) agência(s) financiadora(s) do trabalho, o(s) idioma(s), a dependência administrativa (federal, estadual, municipal ou particular) e, também, o resumo da tese/dissertação.

Inicialmente, realizamos nesse Banco uma busca por trabalhos utilizando as palavras-chave “História da Matemática” e selecionamos a opção de busca por “expressão exata”. Identificamos, assim, 254 trabalhos. As informações disponíveis de cada um desses trabalhos foram salvas em um arquivo em agosto de 2013.

A segunda etapa do nosso trabalho consistiu na leitura atenta dos títulos, das palavras-chave, linha(s) de pesquisa e dos resumos com o objetivo de selecionar as teses e as dissertações que apresentavam uma proposta didática que utilizasse a História da Matemática.

Após essa leitura, selecionamos 70 trabalhos, sendo que 35 deles foram classificados como “dúvida”, pois por meio do seu resumo não era possível verificar se o trabalho apresentava uma sequência didática que utilizava a História da Matemática.

Iniciamos, então, a busca dos trabalhos completos que foram selecionados a partir das leituras dos resumos, ou seja, aqueles que identificamos que apresentam uma proposta didática que utiliza a História da Matemática e aqueles que foram classificados como “dúvida”. Para cada uma das 70 pesquisas selecionadas, utilizamos os seguintes mecanismos de busca:

- 1. A pesquisa dos trabalhos online no site Google (www.google.com.br):** tendo em vista que grande parte das teses e das dissertações foram defendidas recentemente, foi possível localizar algumas delas em sítios disponíveis na internet. Dos 70 trabalhos, 58 foram obtidos desta forma.
- 2. Empréstimo:** a segunda tentativa de encontrarmos os trabalhos completos foi através do empréstimo da biblioteca da Universidade Estadual Paulista (UNESP) *campus* Rio Claro, já que dos 12 trabalhos que não haviam sido encontrados, três haviam sido realizados nesta instituição. Desta forma, obtivemos os três trabalhos e ficou faltando localizar nove dissertações e teses.

3. O envio de correio eletrônico para os autores destas pesquisas: embora no banco da CAPES existisse um campo para o preenchimento do endereço eletrônico do autor, esta informação dificilmente está disponível. Diante dessa situação, utilizamos o site de buscas Google para obter os endereços eletrônicos dos autores. Para tanto, buscamos por seus nomes completos. Obtivemos, assim, o endereço eletrônico de dois autores, para os quais foi enviada uma mensagem solicitando o trabalho completo. Obtivemos o retorno de uma pesquisadora que enviou o trabalho completo.

Por meio desses mecanismos de busca, dos 70 trabalhos inicialmente selecionados, obtivemos 62 teses e dissertações (58 disponíveis na internet, três na biblioteca da UNESP Campus Rio Claro e uma enviada pela autora). Os oito trabalhos restantes não foram localizados.

Iniciamos, então, a leitura das teses e das dissertações localizadas. Após essa leitura, identificamos que 28 trabalhos não continham uma proposta didática que utilizasse a História da Matemática e, por este motivo, tais teses e dissertações não fizeram parte do mapeamento de nossa investigação.

Assim, foram localizados, no banco de teses e de dissertações da CAPES, 34 trabalhos defendidos até o ano de 2012, que possuem uma proposta didática que utiliza a História da Matemática. A figura 1 apresenta, em síntese, as etapas realizadas para a seleção dos trabalhos a serem mapeados. Já na tabela 1, apresentam-se essas teses e essas dissertações.

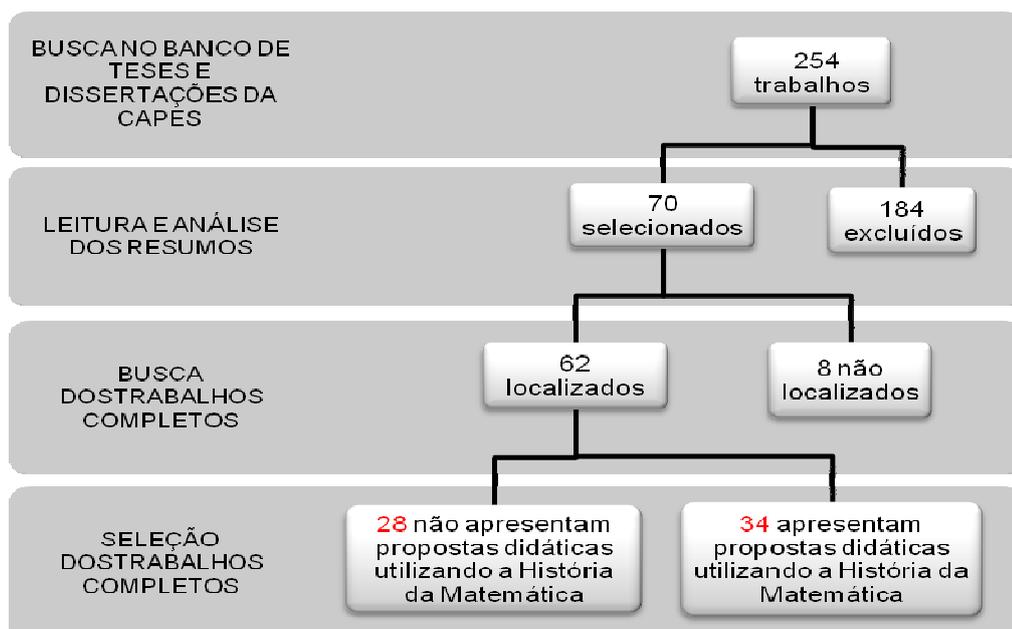


Figura 1: Resumo dos procedimentos realizados para a definição dos trabalhos que apresentam uma proposta didática que utiliza a História Matemática

Tabela 1: Pesquisas que apresentam uma proposta didática que utiliza a História da Matemática

AUTOR	TÍTULO
Iran Abreu Mendes	Ensino da Matemática por Atividades: Uma Aliança entre o Construtivismo e a História da Matemática
Michele Gomes de Ávila	História da Matemática e Resolução de Problemas: Uma Aliança Possível
Andreia Julio de Oliveira	O Ensino dos Logaritmos a partir de uma Perspectiva Histórica
José Messildo Viana Nunes.	História da matemática e aprendizagem significativa da área do círculo: uma experiência de ensino-aprendizagem.
Marta Maria Mauricio Macena	Contribuições da Investigação em sala de aula para Uma Aprendizagem das Seções Cônicas com Significado
Helenara Regina Sampaio	Uma Abordagem Histórico-Filosófica na Educação Matemática: Contribuições ao Processo de Aprendizagem de Trigonometria no Ensino Médio
Odenise Maria Bezerra	Investigação Histórica nas aulas de Matemática: Avaliação de duas experiências
Robson de Oliveira Santos	Uso Pedagógico de uma Sequência Didática para Aquisição de algumas Ideias Relacionadas ao Conceito de Números Complexos
Sônia Maria Cavalcanti da Rocha	Investigação Histórica na Formação de Professores de Matemática: Um estudo Centrado no Conceito de Função
Cauê Roratto.	A história da matemática como estratégia para o alcance da aprendizagem significativa do conceito de função.
Cristiana Aparecida de Melo Piza	Registros de Representação Semiótica e Uso Didático da História da Matemática: um Estudo sobre Parábola
Graciana Ferreira Dias.	Utilizando processos geométricos da história da matemática para o ensino de equações do 2º grau.
Jaibis Freitas de Souza	Construindo uma Aprendizagem Significativa com História e Contextualização da Matemática
João Claudio Brandemberg	Uma Análise Histórico-Epistemológica de Grupo
Mônica de Cássia Siqueira Martines	Algumas Observações sobre a Característica de Euler: Uma Introdução de Elementos da História da Matemática no Ensino Médio
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 nos anos iniciais do Ensino Fundamental.
Vivian Regina Marmitt	Concepções e Atitudes em Relação à Matemática: Maneiras de Identificá-las e Possibilidades de Modificá-las
José Roberto Costa Júnior	Atribuição de Significado ao Conceito de Proporcionalidade: Contribuições da História da Matemática
Jozan Medeiros	Uma Abordagem de Ensino dos Números Reais
Marcos Vinícius Ribeiro	O Ensino do Conceito de Integral. Em sala de aula, com Recursos da História da Matemática e da Resolução de Problemas
Daniel Gustavo de Oliveira	Explorando o Conceito de Derivada em sala de aula, a partir de suas Aplicações e sob uma Perspectiva Histórica
Elaine Souza de Macêdo.	Uma sequência didática para o ensino da resolução da equação do 2º grau: adequação para uso com professores.
Evanildo Costa Soares	Uma Investigação Histórica sobre os Logaritmos com Sugestões Didáticas para sala d aula
Lúcia Helena Bezerra Ferreira	Ateliês de História e Pedagogia da Matemática: Contribuições para a Formação de Professores que Ensinam Matemática nos Anos Iniciais
Marcos Paulo Ferreira de Araújo	Introdução ao Conceito de Números Reais: Uma Proposta Didática Baseada na História da Matemática
Mauro Weigel	Ensinando Geometria Espacial em Tempos de Cibercultura
Paulo Roberto Castor Maciel	A construção do Conceito de Função através da História da Matemática
Severino Carlos Gomes	Elaboração e Aplicação de uma sequência de Atividades para o Ensino de Trigonometria numa Abordagem Histórica

AUTOR	TÍTULO
Ana Catarina Cantoni Roque	Uma investigação sobre a participação da História da Matemática em uma sala de aula do ensino Fundamental.
Davidson Paulo Azevedo Oliveira	Um Estudo Misto para Entender as Contribuições de Atividades Baseadas nos Fundos de Conhecimento e Ancoradas na Perspectiva Sociocultural da História da Matemática para a Aprendizagem de Funções por meio da Pedagogia Culturalmente Relevante
Gladis Bortoli	Um olhar Histórico nas aulas de Trigonometria: Possibilidades de uma Prática Pedagógica Investigada
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 de 9º ano de Ensino Fundamental de uma escola pública de Ouro Preto
Robson Ferreira da Silva	A História da Matemática como Proposta Metodológica de Ensino da Trigonometria: Impactos sobre o desempenho escolar no Ensino Médio
Wilson Monteiro	Alguns elementos que reforçam a importância da história da matemática na formação de professores

Após essa seleção realizamos o mapeamento dos 34 trabalhos. Para tanto elaboramos arquivos que continham as seguintes informações: nome da instituição e do programa de pós-graduação na qual foi desenvolvida a pesquisa; o nível de pesquisa (doutorado, mestrado acadêmico ou profissional); o ano de publicação das teses e das dissertações; o nível de ensino para o qual a proposta didática presente nesses trabalhos foi elaborada e o conteúdo que está sendo abordado e, ainda, se a proposta didática foi aplicada em sala de aula. A partir desses arquivos organizamos tais informações em tabelas que serão apresentadas no Capítulo 3 da presente dissertação.

Com base nesse mapeamento, identificamos que a maior parte das propostas didáticas presentes nessas teses e nessas dissertações era voltada para o Ensino Médio. Decidimos, então, analisar as propostas didáticas destinadas a esse nível de ensino. Dessa forma, o *corpus* documental da presente investigação foi composto pelos 14 trabalhos que apresentam uma proposta didática para o Ensino Médio e que utilizam a HM. A tabela 2 apresenta, em ordem cronológica, informações sobre essas pesquisas.

Tabela 2: Informações sobre as pesquisas que constituem o *corpus* documental

ANO	AUTOR	TÍTULO	CÓDIGO ⁴
2001	Iran Abreu Mendes	Ensino da Matemática por Atividades: Uma Aliança entre o Construtivismo e a História da Matemática	T109
2007	Marta Maria Mauricio Macena	Contribuições da Investigação em sala de aula para Uma Aprendizagem das Seções Cônicas com Significado	D193

⁴ O código foi criado para identificar os trabalhos localizados no Banco de Dados da CAPES. Os 254 trabalhos selecionados nesse Banco foram organizados por ordem alfabética e codificados da seguinte forma: as letras identificam se são teses(T) ou dissertações(D), já os números são referentes à posição se encontra na sequência dos trabalhos.

ANO	AUTOR	TÍTULO	CÓDIGO ⁴
2008	Helenara Regina Sampaio	Uma Abordagem Histórico-Filosófica na Educação Matemática: Contribuições ao Processo de Aprendizagem de Trigonometria no Ensino Médio	D105
2008	Robson de Oliveira Santos	Uso Pedagógico de uma Sequência Didática para Aquisição de algumas Ideias Relacionadas ao Conceito de Números Complexos	D221
2009	Jaibis Freitas de Souza	Construindo uma Aprendizagem Significativa com História e Contextualização da Matemática	D113
2009	Mônica de Cássia Siqueira Martines	Algumas Observações sobre a Característica de Euler: Uma Introdução de Elementos da História da Matemática no Ensino Médio	D198
2010	Jozan Medeiros	Uma Abordagem de Ensino dos Números Reais	D131
2011	Evanildo Costa Soares	Uma Investigação Histórica sobre os Logaritmos com Sugestões Didáticas para sala d aula	D81
2011	Mauro Weigel	Ensinando Geometria Espacial em Tempos de Cibercultura	D194
2011	Paulo Roberto Castor Maciel	A construção do Conceito de Função através da História da Matemática	D206
2011	Severino Carlos Gomes	Elaboração e Aplicação de uma sequência de Atividades para o Ensino de Trigonometria numa Abordagem Histórica	D231
2012	Davidson Paulo Azevedo Oliveira	Um Estudo Misto para Entender as Contribuições de Atividades Baseadas nos Fundos de Conhecimento e Ancoradas na Perspectiva Sociocultural da História da Matemática para a Aprendizagem de Funções por meio da Pedagogia Culturalmente Relevante	D60
2012	Gladis Bortoli	Um olhar Histórico nas aulas de Trigonometria: Possibilidades de uma Prática Pedagógica Investigada	D100
2012	Robson Ferreira da Silva	A História da Matemática como Proposta Metodológica de Ensino da Trigonometria: Impactos sobre o desempenho escolar no Ensino Médio	D222

Após a definição dos trabalhos que iriam constituir o *corpus* documental, iniciamos mais uma leitura dessas teses e dessas dissertações. Posteriormente, realizamos o processo de sistematização e análise, que foi inspirado na Análise de Conteúdo proposta por Bauer (2004). Para esse autor, a análise de conteúdo [...] é uma técnica para produzir inferências de um texto focal para seu contexto social de maneira objetiva [...] (BAUER, 2004, p. 191). A maneira objetiva na qual o autor se refere consiste em “[...] procedimentos sistemáticos, metodicamente explícitos e replicáveis: não sugere uma leitura válida singular dos textos” (BAUER, 2004, p. 191).

A análise de conteúdo proposta por Bauer (2004) [...] traça um meio caminho entre a leitura singular verídica e o “vale tudo”, e é, em última análise, uma categoria de procedimentos explícitos de análise textual para fins de pesquisa social (BAUER, 2004, p. 191).

Assim, com vistas a absorver as informações desejadas dos trabalhos constituintes do *corpus* documental, elaboramos categorias para classificar de que forma a HM está sendo utilizada nas propostas didáticas presentes nas teses e dissertações. Estas foram elaboradas com base, sobretudo, em Vianna (1995) e Bianchi (2004).

Vianna (1995) elaborou quatro categorias para analisar a forma que a História da Matemática foi utilizada na apresentação dos conteúdos e em atividades de uma coleção de livros didáticos de Matemática para o Ensino Fundamental, são elas:

- **A História da Matemática como Motivação**, ou seja, a HM é apresentada no início do capítulo, como uma anedota, lenda ou breve texto introdutório.
- **A História da Matemática como Informação**, isto é, são apresentadas notas históricas após o término de um capítulo, conteúdo, ou em exercícios, com a função de acrescentar informações sobre o assunto trabalhado. No entanto, não auxiliam a compreensão do conteúdo.
- **A História da Matemática como Estratégia Didática**, ou seja, a HM é utilizada “[...] para conduzir o aluno a um determinado tipo de procedimento que encontra alguma relação com o desenvolvimento do conteúdo” (VIANNA, 1995, p. 78).
- **História da Matemática Como Parte Integrante do Desenvolvimento do Conteúdo (Imbricado)**, isto é, HM é utilizada como fio condutor do currículo, por exemplo, para escolher qual conteúdo será abordado em detrimento de outro.

Ressaltamos o fato que essas categorias estão intimamente relacionadas às posições que os trechos históricos ocupam nos capítulos, por exemplo, aqueles trechos que foram classificados como “História da Matemática como Informação” foram sempre apresentados ao final do conteúdo.

Bianchi (2004), também, elaborou categorias para analisar a forma que a História da Matemática foi apresentada em determinadas coleções de livros didáticos. Essa autora elaborou algumas categorias para a análise da Parte Teórica e outras para as atividades apresentadas nesses materiais. Para a análise da parte teórica dos livros didáticos, Bianchi (2004) utilizou as seguintes categorias:

- **Informação Geral:** os textos classificados nessa categoria apresentam informações históricas, como biografias de matemáticos, informação sobre um acontecimento, entre outros. Estas podem estar na introdução ou no decorrer da apresentação do conteúdo, sendo que o assunto trabalhado no texto histórico ainda será discutido no tópico.
- **Informação Adicional:** os excertos de textos históricos presentes nos livros dessa categoria são apresentados no final dos capítulos, em forma de apêndices e não são propostas atividades com as informações neles apresentadas. Entretanto, destaca-se que estes podem auxiliar o entendimento de algum conteúdo.
- **Estratégia Didática:** nos livros dessa categoria a História da Matemática é utilizada como um recurso para a compreensão do conteúdo matemático a ser desenvolvido. Além disto, ela poderá contribuir para que o estudante reflita sobre o conteúdo abordado.
- **Flash:** nos livros pertencentes a essa categoria a História da Matemática aparece de maneira sutil, ou seja, por meio da apresentação de informações históricas em problemas ou no meio de textos, com intuito de inserir discretamente alguma informação histórica, como nomes de matemáticos e datas de acontecimentos, entre outras.

Já para a análise das atividades dos livros didáticos, Bianchi (2004) apresenta as seguintes categorias:

- **Informação:** as atividades que pertencem a essa categoria são aquelas que apresentam determinada informação sobre História da Matemática e na sequência propõem uma tarefa relacionada com o conteúdo que está sendo abordado.
- **Estratégicas Didáticas:** as informações históricas são utilizadas nas atividades dessa categoria com objetivo de possibilitar a aquisição de conhecimento, podendo auxiliar na dedução do conceito em questão.
- **Atividade sobre a História da Matemática:** as atividades que se inserem nessa categoria são aquelas que realizam questionamentos acerca do conteúdo de História da Matemática apresentado anteriormente.

Com base nas categorias apresentadas nesses trabalhos, conforme já apontado, elaboramos seis categorias para analisar as atividades das propostas didáticas presentes nos trabalhos que constituem o *corpus* documental de nossa investigação, a saber:

- **História da Matemática como Introdução:** nas atividades que pertencem a essa categoria a História da Matemática é apresentada por meio de textos que expõem acontecimentos, biografias de matemáticos ou, até mesmo, anedotas e lendas. Tais textos são apresentados com objetivo de se introduzir um novo conceito e, posteriormente, são propostas atividades sobre o conteúdo em questão.
- **História da Matemática como Informação:** as atividades que constituem essa categoria apresentam informações históricas adicionais ao conteúdo trabalhado de modo que não é proposta nenhuma atividade embasada nessas informações.
- **História da Matemática como Complemento:** a História da Matemática nas atividades pertencentes a essa categoria se apresenta ao final das atividades com o objetivo de complementar o conteúdo abordado anteriormente, propondo um exercício sobre o texto ou trecho histórico.
- **História da Matemática como Estratégia Didática:** essa categoria foi criada com base em Vianna (1995). As atividades pertencentes a ela apresentam textos históricos seguidos de exercícios que vão direcionar o aluno a (re)construir ou a deduzir o conceito em questão. Nesses casos, “[...] além do aspecto motivacional ou da simples informação, o texto deve convidar o aluno a realizar algumas atividades ou deve, ainda, sugerir idéias que levem à compreensão do conteúdo que vai-se desenvolver em seguida” (VIANNA, 1995, p.78).
- **História da Matemática como *Flash*:** a História da Matemática como *Flash* foi uma categoria elaborada por Bianchi (2004). Nas atividades classificadas nessa categoria, a História da Matemática é exposta de maneira muito discreta, como em exercícios ou em sucintas informações, por exemplo, uma citação de data ou uma menção a algum matemático.
- **Não utiliza História da Matemática:** as atividades que pertencem a essa categoria não utilizam a História da Matemática.

Tendo em vista as categorias apresentadas, iniciamos a análise das propostas didáticas presentes nas teses e nas dissertações selecionadas. Para tanto, categorizamos cada atividade

das propostas presentes nos trabalhos selecionados. Ressaltamos que uma mesma atividade pôde se enquadrar em mais de uma categoria, ou seja, essas categorias não foram excludentes.

Para a realização da categorização, inicialmente, elaboramos 14 arquivos que continham as propostas didáticas de cada trabalho. No entanto, em algumas teses e algumas dissertações não encontramos as propostas descritas separadamente. As atividades dessas propostas estavam apresentadas em diferentes momentos do texto, como durante o relato ou análise da aplicação em sala de aula. Diante desse fato, selecionamos trechos dos textos nos quais as atividades estavam descritas e elaboramos um arquivo com a proposta didática apresentada.

Após essa etapa, iniciamos as análises das atividades e a redação da descrição de cada atividade das propostas dos trabalhos pertencentes ao *corpus* documental. Ressaltamos que enquanto descrevíamos essas atividades, também, as classificávamos de acordo com as categorias apresentadas anteriormente.

Para tanto, elaboramos tabelas que continham os nomes das categorias e as atividades nelas classificadas, assim, cada categoria foi relacionada como um conjunto de atividades.

Com base nos dados dessas tabelas, montamos um arquivo para cada categoria, ou seja, foram elaborados seis arquivos que continham as atividades presentes nas propostas didáticas que constituíam tais categorias.

A partir desses arquivos tecemos algumas considerações sobre a forma que o campo de pesquisa História da Matemática está entendendo que a HM pode ser utilizada em propostas didáticas para o Ensino Médio.

No capítulo subsequente iniciamos a apresentação dos resultados de nossa investigação. Nesse capítulo exibimos o mapeamento dos 34 trabalhos que expõem uma proposta didática que utiliza a História da Matemática que foram localizadas no Banco de teses e de dissertações da CAPES.

3 MAPEAMENTO DAS TESES E DAS DISSERTAÇÕES QUE APRESENTAM UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA QUE UTILIZA A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA

Nesse capítulo apresentamos o mapeamento das 34 teses e dissertações que apresentam uma sequência didática que utiliza a História da Matemática que localizamos no banco de teses da CAPES no período de 1988 a 2012.

Nesse mapeamento, expomos, inicialmente, os dados relativos aos contextos de produção desses trabalhos, ou seja, o período temporal no qual essas pesquisas foram desenvolvidas, a região e instituição dessas produções; os programas de pós-graduação nos quais essas pesquisas foram desenvolvidas e o grau de titulação acadêmica obtido pelo autor dos trabalhos. Por fim, apresentamos dados sobre as propostas apresentadas, a saber: os conteúdos matemáticos abordados e se tais propostas foram aplicadas em sala de aula.

3.1 Dados relativos ao contexto de produção dos trabalhos analisados

A primeira informação com relação ao contexto de produção dessas teses e dessas dissertações que mapeamos foi o ano de defesa desses trabalhos. Embora o período temporal considerado na presente investigação tenha sido, conforme já apontado, de 1988 a 2012, merece destaque o fato de não termos encontrado, no banco de teses e de dissertações da CAPES, pesquisas desenvolvidas nas décadas de 1980 e de 1990 que apresentam uma sequência didática que utilize a História da Matemática.

Uma possível justificativa para essa situação é que, embora, a História da Matemática tenha começado a se delinear como campo de pesquisa no Brasil no final da década de setenta do século XX, apenas em 1999, com a criação da Sociedade Brasileira de História da Matemática no III Seminário Nacional de História da Matemática, é que essa área de pesquisa se intensificou visivelmente (MIGUEL e MIORIM, 2005).

Além disso, é importante mencionar que no banco de teses e de dissertações da CAPES não eram obrigatórios a realização do cadastro e o envio do resumo do trabalho.

Diante disso, investigações como a de Miguel (1993) não pertencem ao *corpus* documental dessa dissertação, pois a essa não está disponível no banco de teses e de dissertações da CAPES.

Encontramos teses e dissertações que apresentam uma sequência didática utilizando a História da Matemática no período de 2001 a 2012. A distribuição dos trabalhos defendidos por ano, após 2001, é bastante desigual, sendo que grande parte dos trabalhos foi finalizado após 2008. Destacamos que não podemos afirmar que houve um crescimento de produções dessa natureza, uma vez que existem “picos” de defesas de trabalhos nos anos de 2009 e 2011. No gráfico 1, apresentamos o número de teses e de dissertações, defendidas por ano.

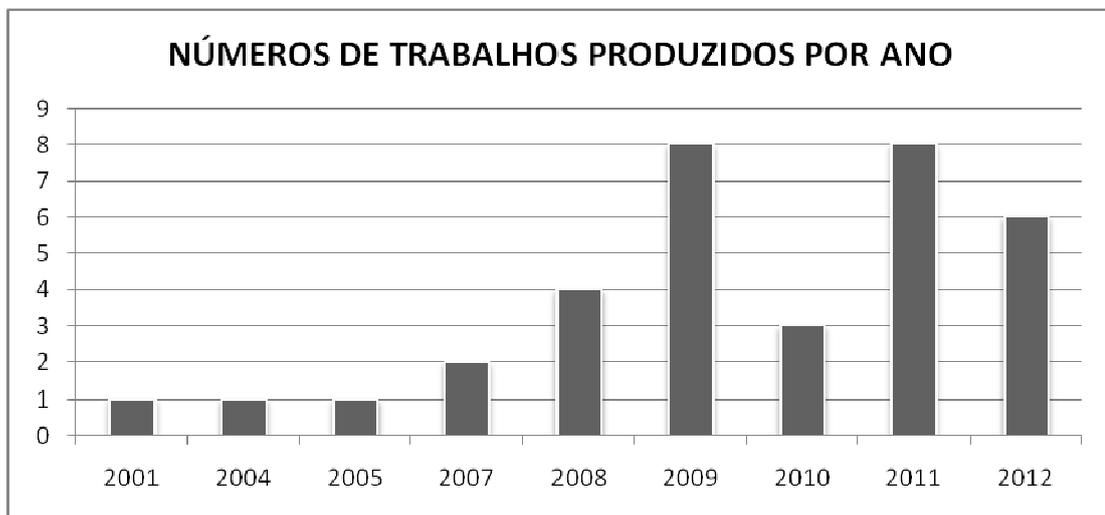


Gráfico 1: Produção, por ano, das dissertações de História da Matemática que apresentam uma proposta didática, de 1998 a 2012

Após identificar os anos de produção dessas pesquisas, também identificamos outras informações importantes, como o número de trabalhos defendidos por região e por estado, programas de pós-graduação nos quais esses foram desenvolvidos e se são teses ou dissertações.

Dos 34 trabalhos selecionados, 38,2 % foram desenvolvidos em programas de mestrado profissional; 50% de mestrado acadêmico e 11,8% de doutorado. Na tabela 3 podemos verificar tal informação.

Tabela 3: Distribuição, de acordo com o grau de titulação acadêmica, das pesquisas de História da Matemática que apresentam uma proposta didática, produzidas de 1988 a 2012, identificadas no banco de teses da CAPES

Titulação	Quantidade	Porcentagem
Mestrado Profissional	13	38,2%
Mestrado Acadêmico	17	50%
Doutorado	4	11,8%

Os dados apresentados nessa tabela evidenciam que a maioria das pesquisas acadêmicas que apresentam uma proposta didática que utiliza a História da Matemática é de mestrado.

Além disso, podemos notar que mais pesquisas foram produzidas no Mestrado Acadêmico que no Mestrado Profissional. Destacamos que esperávamos que houvesse mais trabalhos dessa natureza no mestrado profissional, pois ele possui um caráter de preparação profissional docente tendo como objetivo o ensino, a aprendizagem, o currículo, a avaliação e o sistema escolar. Também, pelo fato de este exigir um produto final que seja voltado para a prática do professor, como materiais e propostas didáticas. No entanto, merece destaque que essa modalidade de mestrado fora criada recentemente e já apresenta um número expressivo de trabalhos.

A tabela 4 apresenta informações referentes aos programas de Pós-Graduação nos quais esses trabalhos foram produzidos, bem como as áreas a que se vinculam de acordo com a classificação da CAPES.

Averiguamos que as pesquisas selecionadas distribuem-se em duas áreas dos programas de pós-graduação: 61,7% dos trabalhos foi produzido em programas da área Ensino de Ciências e Matemática e 32,4% foram elaborados em programas da área de Educação. Não foi possível identificar a área de 5,9% dos trabalhos, uma vez que essa informação não constava no banco de teses e de dissertações da CAPES.

Tabela 4: Programas de Pós-Graduação nos quais as dissertações e as teses que possuem uma proposta didática que utiliza História da Matemática foram elaboradas

ÁREA	PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO	Nº DE TRABALHOS
ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA	Ensino de Ciências e Matemática	11
	Educação em Ciências e Matemática	4
	Educação	2
	Educação Matemática	4
EDUCAÇÃO	Educação	8
	Ensino de Ciências e Matemática	2
NÃO INFORMADO	Ensino de Ciências e Matemática	2

Com relação aos estados e às regiões socioeconômicas brasileiros nos quais os trabalhos selecionados na presente investigação foram produzidos, identificamos que tais pesquisas foram realizadas em 14 instituições de ensino superior que estão localizadas, sobretudo, nas regiões nordeste e sudeste e, em especial, nos estados do Rio Grande do Norte e São Paulo. Apresentamos na tabela 5 e no gráfico 2, informações relativas à distribuição destes trabalhos, respectivamente, por estados e região socioeconômica brasileiras.

Tabela 5: Distribuição por estados brasileiros nos quais as dissertações e as teses que possuem uma proposta didática utilizando a História da Matemática foram produzidas

Estado	Instituição	Nº de Trabalhos	Total
Rio Grande do Norte	Universidade Federal do Rio Grande Do Norte	14	14
Paraíba	Universidade Estadual da Paraíba	1	1
São Paulo	Universidade Estadual Paulista	2	3
	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo	1	
Rio de Janeiro	Universidade Federal do Rio de Janeiro	2	4
	Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckowda Fonseca	2	
Minas Gerais	Universidade Federal de Ouro Preto	3	4
	Universidade Federal de Minas Gerais	1	
Rio Grande do Sul	Universidade Luterana do Brasil	1	4
	Centro Universitário Univates	1	
	Pontifícia Universidade Católica de Rio Grande do Sul	2	
Paraná	Universidade Estadual de Londrina	2	3
	Universidade Estadual de Maringá	1	
Pará	Universidade Federal do Pará	1	1

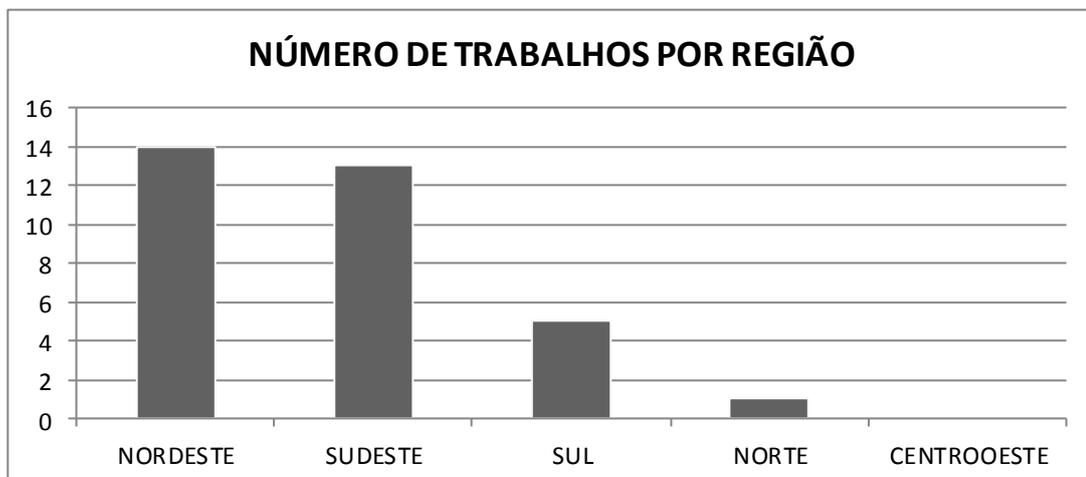


Gráfico 2: Distribuição, por região socioeconômica brasileira, das dissertações e teses produzidas de 1988 a 2012, que possuem uma proposta didática utilizando a História da Matemática.

Essa distribuição desigual da produção acadêmica da área da História da Matemática, tendo sua maior parte concentrada na região nordeste, é decorrente do fato de o maior número de trabalhos terem sido desenvolvidos na Universidade Federal do Rio Grande do Norte, instituição na qual foram defendidos 41,2% dos trabalhos de pós-graduação selecionados. Desses trabalhos, 28,6% são teses de Doutorado, 57,1% são dissertações de Mestrado Profissional e 14,3% são dissertações de Mestrado Acadêmico.

Esses dados nos permitem afirmar que a maior parte dos trabalhos defendidos na Universidade Federal do Rio Grande do Norte foi desenvolvida no mestrado profissional. Um fato que pode, em partes, justificar essa situação é que o programa de pós-graduação que abarca o mestrado profissional possui seis professores que trabalham com História da Matemática e seu público alvo são docentes em exercício, preferencialmente, os que atuam na rede pública de ensino. Desse modo, o programa se compromete com a formação do professor que trabalha no sistema educacional seja pela ação direta em sala de aula ou em espaços educativos não formais⁵. Assim, o perfil do programa possibilita o desenvolvimento de um número expressivo de trabalhos que visem à criação de uma proposta didática que utilize a História da Matemática.

Quanto às instituições em que essas pesquisas foram desenvolvidas, 67,64% são instituições federais, 17,64% são estaduais e 14,70% são instituições privadas, ou seja, as instituições federais são responsáveis por mais da metade dos trabalhos analisados em nossa investigação, e as instituições privadas são pouco expressivas nestas produções. Na tabela 6, podemos verificar a natureza administrativa de cada instituição.

Tabela 6: Natureza administrativa das Instituições brasileiras nas quais foram produzidas as dissertações e teses que possuem uma proposta didática que utiliza História da Matemática

NATUREZA ADMINISTRATIVA	INTITUIÇÃO	Nº DE TRABALHOS	TOTAL
FEDERAL	Universidade Federal do Rio Grande Do Norte	14	23
	Universidade Federal de Ouro Preto	3	
	Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckowda Fonseca	2	
	Universidade Federal do Rio de Janeiro	1	
	Universidade Federal Rural do Rio De Janeiro	1	
	Universidade Federal do Pará	1	
	Universidade Federal de Minas Gerais	1	

⁵ Essas informações estão disponíveis no endereço eletrônico da Universidade Federal do Rio Grande do Norte: <http://www.ufrj.br/>

NATUREZA ADMINISTRATIVA	INTITUIÇÃO	Nº DE TRABALHOS	TOTAL
ESTADUAL	Universidade Estadual Paulista	2	6
	Universidade Estadual de Londrina	2	
	Universidade Estadual da Paraíba	1	
	Universidade Estadual de Maringá	1	
PRIVADA	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul	2	5
	Centro Universitário Univates	1	
	Universidade Luterana do Brasil	1	
	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo	1	

Em resumo, essa caracterização inicial nos permite afirmar que:

- a produção de trabalhos que apresentam propostas didáticas que utilizam a História da Matemática ocorreu de forma desigual entre os anos 2001 a 2012, sendo que houve uma predominância de trabalhos defendidos no período de 2008 a 2012, e nos anos 2009 e 2011 ocorreram picos de tais defesas.
- a maioria das pesquisas acadêmicas que utilizam a História da Matemática em propostas didáticas foi realizada em mestrado. Em especial, o mestrado acadêmico é responsável pela maior parte dessas produções.
- estas teses e estas dissertações foram realizadas em oito estados diferentes, havendo uma predominância de trabalhos elaborados no Rio Grande do Norte, sobretudo, na Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
- as 34 pesquisas selecionadas para o mapeamento estão vinculadas a quatorze IES diferentes, sendo que nas instituições Públicas foram defendidos mais da metade dos trabalhos que apresentam uma proposta didática que utiliza HM.
- grande parte dessas pesquisas está vinculada aos programas de Pós- Graduação em Educação e Ensino de Ciências e Matemática.

Após a exposição do panorama referente aos contextos de produção dessas pesquisas, apresentaremos a seguir, alguns aspectos relacionados às propostas didáticas publicadas nessas teses e nessas dissertações.

3.2 Dados sobre as propostas didáticas apresentadas nos trabalhos analisados

Por meio de uma análise inicial dos trabalhos selecionados foi possível identificar o nível de ensino e de conteúdo matemático abordado nas propostas didáticas apresentadas. Além disso, foi possível verificar se houve a aplicação dessas propostas didáticas em sala de aula.

Os conteúdos mais recorrentes nas propostas apresentadas nas teses e nas dissertações são Funções e Trigonometria, cada um exposto em 14,7% dos trabalhos, seguido das Equações do 2º Grau em 8,8% dos casos. A tabela 7 apresenta os conteúdos presentes nas propostas didáticas dessas teses e dessas dissertações.

Tabela 7: Os conteúdos matemáticos presentes nas propostas didáticas que utilizam História da Matemática apresentadas nas teses e nas dissertações

	CONTEÚDOS	Nº DE TRABALHOS	TOTAL
ÁLGEBRA	Funções	5	14
	Equações do 2º Grau	3	
	Razão e Proporção	2	
	Logaritmo	2	
	Conceito de números complexos	1	
	Conceito de Grupo	1	
GEOMETRIA	Trigonometria	5	12
	Áreas de figuras planas	1	
	Seções Cônicas	1	
	Volume	1	
	Pirâmides	1	
	Conceito de parábola	1	
	Teorema de Tales	1	
	Instrumento de medida	1	
ARITMÉTICA	Números Reais	1	4
	Sistema de Numeração	1	
	Operações básicas	1	
	Números inteiros	1	
TOPOLOGIA	Sete pontes de Königsberg	2	2
ANÁLISE	Integral	1	2
	Derivada	1	

A tabela 8 nos permite visualizar que as teses e as dissertações selecionadas em nossa pesquisa apresentam propostas didáticas de conteúdos lecionados no Ensino Médio (41,2%), no Ensino Superior (26,5%), no Ensino Fundamental do 6º ao 9º (20,6%) e na Formação

Continuada (11,7%). Destacamos que não encontramos trabalhos voltados para o Ensino fundamental do 1º ao 5º, bem como para educação infantil.

Tabela 8: Nível de Ensino abrangido pelas propostas didáticas apresentadas nas teses e nas dissertações analisadas

NÍVEL DE ENSINO	ANO	Nº DE TRABALHOS	TOTAL
Ensino Fundamental	7 ano	1	7
	9 ano	6	
Ensino Médio	1 ano	5	14
	2 ano	2	
	3 ano	4	
	Não definido	3	
Ensino Superior	Licenciatura em Matemática	7	9
	Engenharia	1	
	Pedagogia	1	
Formação continuada		4	4

Destacamos que a maioria (91,2%) dos trabalhos mapeados nessa pesquisa apresenta propostas didáticas que foram aplicadas em sala de aula ou cursos para aprimoramento profissional. Como grande parte das propostas foi aplicada e analisada, esse material possibilitará uma maior compreensão da viabilidade da utilização da História da Matemática em sala de aula.

Em síntese, essa caracterização das propostas didáticas nos permite afirmar que:

- a maior parte das propostas didáticas apresentadas nas teses e nas dissertações é destinada ao Ensino Médio.
- não encontramos trabalhos que contenham propostas didáticas destinadas ao Ensino Infantil e ao Ensino Fundamental do 1º ao 5º ano.
- os conteúdos mais abordados nas propostas didáticas presentes nas teses e nas dissertações são Equação do 2º grau, Trigonometria e Funções.
- grande parte das propostas didáticas foi aplicada em sala de aula ou em cursos de aprimoramento.

Após a apresentação desse mapeamento, dedicar-nos-emos a analisar, no capítulo subsequente, as propostas didáticas que utilizam a HM, destinadas ao Ensino Médio, apresentadas nos trabalhos localizadas no banco de teses e de dissertações da CAPES.

4 A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA EM TESES E DISSERTAÇÕES BRASILEIRAS QUE APRESENTAM PROPOSTAS DIDÁTICAS PARA O ENSINO MÉDIO QUE UTILIZAM A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA

O presente capítulo apresenta uma análise das propostas didáticas destinadas ao Ensino Médio que utilizam a História da Matemática presentes nas teses e nas dissertações que localizamos no banco de teses da CAPES no período de 1988 a 2012.

Um dos objetivos dessa análise é verificar de que forma a História da Matemática está sendo utilizada nas propostas didáticas presentes nas teses e nas dissertações que compõem o *corpus* documental de nossa investigação. Com isso, buscamos compreender como o campo de pesquisa História da Matemática entende que a HM possa ser abordada em sala de aula. Além disso, buscamos relacionar as potencialidades da HM descritas na literatura com os 14 trabalhos que são analisados nessa dissertação.

Inicialmente apresentamos uma síntese da estrutura de cada uma das propostas e, posteriormente, expomos uma análise sobre a utilização da História da Matemática presentes nas teses e nas dissertações. Na sequência apresentaremos a relação entre as potencialidades e os trabalhos pertencentes ao *corpus*.

4.1 Síntese das propostas didáticas presentes nos trabalhos analisados

Foram selecionados, conforme já exposto, 14 trabalhos que apresentam propostas didáticas para o Ensino Médio que utilizam a História da Matemática. Apresentaremos a seguir uma síntese de cada uma dessas propostas.

- UMA ALIANÇA ENTRE O CONSTRUTIVISMO E A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA (T109)

A tese apresenta uma proposta com as seguintes atividades:

1. **Noções de ângulo:** tem o objetivo de introduzir o conceito de ângulo, realizar a medição dos ângulos pelo transferidor e diferenciar ângulos reto, agudo e obtuso.

2. **Explorando triângulos retângulos:** visa apresentar o conceito de semelhança de triângulos, em especial, determinar as noções de proporcionalidade a partir das principais propriedades de semelhança.
3. **Formulando o teorema de Pitágoras:** tem intuito de formular, demonstrar e interpretar o teorema de Pitágoras.
4. **Medindo altura de objetos pela sombra:** objetiva determinar a razão de semelhança entre dois triângulos isósceles, calcular um dos lados de um triângulo retângulo a partir da semelhança com outro triângulo, bem como representar geometricamente situações que envolvam semelhança de triângulos.
5. **Construindo e explorando o relógio de sol:** visa ampliar o entendimento acerca do conceito de proporcionalidade e de semelhança de triângulos.
6. **Medindo altura dos objetos sem a utilização de sombras:** tem o intuito de relacionar os ângulos e lados de dois triângulos retângulos e, também, determinar a altura de objetos e a razão de semelhança entre dois triângulos retângulos.
7. **Razões trigonométricas – das cordas ao triângulo retângulo:** objetiva compreender, determinar e representar graficamente o seno, o cosseno e a tangente.
8. **Construindo os valores de seno, de cosseno e de tangente de ângulos agudos:** pretende determinar e representar os valores do seno, do cosseno, da tangente e da cotangente de um ângulo agudo e, também, relacionar os valores de seno e de cosseno de um ângulo com o valor do raio unitário representado no círculo trigonométrico.
9. **Construindo e explorando o trigonômetro:** tem o intuito de determinar experimentalmente as razões trigonométricas, bem como representá-las geometricamente e numericamente.
10. **A razão Pi (π) entre o comprimento da circunferência e seu diâmetro:** visa compreender o número Pi e determinar experimentalmente uma aproximação do valor desse número.
11. **Explorando o ciclo trigonométrico:** objetiva obter e interpretar os valores do seno, do cosseno, da tangente e da cotangente a partir do ciclo trigonométrico.
12. **Outras atividades complementares:** visa aplicar os conhecimentos trigonométricos desenvolvidos anteriormente em situações cotidianas.

Em síntese, no trabalho analisado encontramos 10 atividades que apresentam a História da Matemática que representam 83,3% do total de atividades. É evidente o

predomínio da categoria Introdução, seguida da estratégia didática. Nesse caso, a História da Matemática apresenta-se como um meio para introduzir um conteúdo, bem como para conduzir o aluno à construção de um conhecimento matemático.

- **CONTRIBUIÇÕES DA INVESTIGAÇÃO EM SALA DE AULA PARA UMA APRENDIZAGEM DAS SECÇÕES CÔNICAS COM SIGNIFICADO⁶ (D193)**

A proposta apresentada nessa dissertação é composta pelas seguintes atividades:

1. **Notas históricas sobre as secções cônicas:** objetiva tecer comentários e questionamentos sobre um texto destinado a apresentar o desenvolvimento do conteúdo em questão.
2. **Questionário:** visa a aplicação de um questionário com perguntas referentes ao texto discutido no encontro 1.
3. **Elipse e parábola:** busca encontrar a expressão algébrica desses lugares geométricos.
4. **Hipérbole e jogo:** tem como finalidade apresentar alguns conceitos sobre a hipérbole, bem como realizar três jogos denominados “jogo elíptico”, “jogo hiperbólico” e “jogo parabólico”.

Para finalizar as atividades, foi proposta uma atividade avaliativa referente ao conteúdo em questão.

Nesse trabalho encontramos a História da Matemática presente em 50% das atividades, sendo que duas das categorias foram utilizadas: introdução e informação. Dessa forma percebemos que essa proposta utiliza a HM como forma de introduzir os conceitos, bem como apresentar informações históricas.

- **UMA ABORDAGEM HISTÓRICO-FILOSÓFICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: CONTRIBUIÇÕES AO PROCESSO DE APRENDIZAGEM DE TRIGONOMETRIA NO ENSINO MÉDIO (D105)**

O trabalho apresenta uma proposta didática com as seguintes atividades:

⁶ Esse trabalho apresenta uma proposta didática que possui quatro encontros, sendo dois encontros compostos por 100 minutos e dois por 200 minutos, para a introdução das Secções Cônicas no 3º ano do Ensino Médio. Ressaltamos que para essa análise foi utilizada a proposta piloto, pois a proposta central não possuía atividades que utilizassem a HM.

1. **As razões trigonométricas do triângulo retângulo:** objetiva revisar as razões trigonométricas, para evidenciar a importância da representação gráfica das razões trigonométricas seno, cosseno e tangente.
2. **Os triângulos esféricos e planos na Astronomia:** tem o intuito de demonstrar a aplicação da trigonometria na astronomia.
3. **Elementos da trigonometria na circunferência:** visa apresentar o contexto histórico da criação das cordas e a importância dessas para os matemáticos da antiguidade, bem como identificar na circunferência o raio, as cordas e o arco.
4. **Conversão de medidas:** tem o objetivo de apresentar uma forma de converter unidades de grau para radianos e, também, contextualizar historicamente o conceito de grau e suas partes.
5. **A trigonometria grega e indiana século IV d.C:** visa tecer considerações sobre o contexto histórico da trigonometria grega e indiana e sobre figuras que eram utilizadas para representar a corda e um triângulo retângulo.
6. **Tabela trigonométrica:** tem o intuito de levar o estudante a construir a relação entre os valores assumidos pelo seno e pelo cosseno de um ângulo.
7. **Definindo completo:** visa apresentar uma definição do valor das razões trigonométricas a partir do valor de seu complemento.
8. **Identificando os elementos da trigonometria na circunferência:** tem o intuito de introduzir as funções trigonométricas a partir do contexto histórico.
9. **Tabelas com resumos das variações das funções seno, cosseno e tangente:** objetiva possibilitar o preenchimento de tabelas com os valores das funções.
10. **Representação Gráfica das Funções Trigonométricas:** visa apresentar uma representação gráfica das funções seno, cosseno e tangente nos períodos.
11. **Pêndulos:** tem o intuito de ilustrar a aplicação das funções trigonométricas por meio de alguns exercícios de pêndulo.
12. **Trigonometria na Geografia:** objetiva mostrar a aplicação dos cálculos de trigonometria em Geografia.
13. **Linha do tempo:** tem a finalidade de expor a enumeração dos principais períodos da História da trigonometria.

Encontramos a História da Matemática em nove das atividades, o que representa 69,2%. As atividades 7 e 8 se encontram em mais de uma categoria, pois abordam a HM de duas formas diferentes, a saber: introdução e informação; informação e *flash*.

- O USO PEDAGÓGICO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA A AQUISIÇÃO DE ALGUMAS IDEIAS RELACIONADAS AO CONCEITO DE NÚMEROS COMPLEXOS (D221)

As atividades da proposta didática presente nesse trabalho foram estruturadas da seguinte maneira:

1. **Blocos com questões:** são apresentados dois blocos de problema semelhantes que visam instigar o aluno a questionar a viabilidade de respostas de questões que não possuem soluções reais, somente complexas.
2. **Verificação da existência dos números complexos:** são propostas atividades que propõem a realização de operações com os resultados das questões anteriores com o intuito de averiguar a existência de raízes quadradas de números negativos.
3. **Simplificação de expressões com raiz de um número negativo:** são apresentados exercícios com operações com raízes números negativos.
4. **Representação geométrica de um número complexo:** são propostas atividades sobre a representação gaussiana da raiz de um número negativo no plano cartesiano.
5. **Simbologia:** são expostos exercícios com operações utilizando o símbolo i segundo as regras delimitadas por Bombelle.

Das cinco atividades propostas nesse trabalho, três utilizam a História da Matemática, sendo que há predominância da sua utilização como uma introdução do conteúdo por meio de textos que relatam o desenvolvimento do conteúdo em questão.

- CONSTRUINDO UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA COM HISTÓRIA E CONTEXTUALIZAÇÃO DA MATEMÁTICA (D113)

A presente dissertação expõe duas propostas: uma utilizando a resolução de problemas como metodologia e outra utilizando a História da Matemática. Como o objetivo do presente trabalho é analisar a forma que a História da Matemática é utilizada em propostas didáticas presentes em teses e em dissertações, apresentaremos somente a proposta que utiliza a HM. O autor inicia tal proposta apontando que utilizou a HM para introduzir o conteúdo de

geometria espacial por meio de episódios relatados no livro do Eves e apresenta alguns exemplos desses. Enfatiza que utilizou a HM para o desenvolvimento de tal conteúdo, entretanto, não apresenta a forma que utilizou a HM. Diante disso, não foi possível classificá-las pelas nossas categorias.

- **ALGUMAS OBSERVAÇÕES SOBRE A CARACTERÍSTICA DE EULER: UMA INTRODUÇÃO DE ELEMENTOS DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO (D198)**

A autora desse trabalho expõe sua proposta didática em dois capítulos. Apresentaremos a seguir as atividades sem especificar em qual capítulo podem ser localizadas.

1. **As pontes de Königsberg:** propõe uma investigação do problema das pontes de Königsberg, por meio de exercícios que direcionam o estudante. Na sequência, apresenta a resolução elaborada por Euler em 1736 e uma definição do conceito de grafos.
2. **Relação de Euler:** expõe textos sobre a biografia e a elaboração da relação de Euler. Posteriormente, são propostos exercícios com o intuito de relacionar a fórmula de Euler com a fórmula relativa à soma dos ângulos internos de um polígono presente nos livros didáticos.
3. **Polígonos e poliedros:** apresenta uma carta de Euler na qual são elaboradas considerações acerca dos sólidos geométricos. Com base nesta, são propostos exercícios sobre os polígonos e poliedros. Posteriormente, é apresentada a demonstração de Euler da propriedade dos sólidos limitados por faces planas.
4. **Cauchy e suas investigações sobre a Propriedade de Euler:** propõe uma investigação, nos poliedros regulares, da “propriedade geral dos sólidos limitados por faces planas” proposta por Cauchy.
5. **Lhuillier e sua contribuição:** apresenta uma revisão da “propriedade geral dos sólidos limitados por faces planas” e expõe suas contribuições.

Nessa dissertação classificamos cinco atividades como Estratégia Didática. Dessa forma, podemos afirmar que há uma predominância dessa forma de utilização da História da Matemática. Apenas uma, a atividades 3, se encaixa em duas formas de utilizar a HM: complemento e estratégia didática.

- **UMA ABORDAGEM DE ENSINO DOS NÚMEROS REAIS (D131)**

A apresentação dessa proposta didática foi realizada por meio de unidades, como mostraremos a seguir:

1. **Os números e o processo de contagem:** apresentam alguns fatos que motivaram a criação do conceito de número e de um sistema de numeração.
2. **A construção do conjunto dos números naturais:** expõe a construção dos conjuntos naturais. A ordem e as operações dos números naturais, bem como sua representação na reta.
3. **Os números inteiros e os processos naturais e sociais:** apresenta a necessidade que motivou a criação do conjunto dos inteiros, sua representação na reta e as operações com números inteiros. Apresenta, também, a ordem entre os números inteiros.
4. **O conjunto dos números racionais e o processo de medição:** expõem a necessidade que motivou a elaboração de diferentes conjuntos numéricos, como o conjunto dos racionais. É apresentado, ainda, o significado assumido pela fração e sua representação decimal.
5. **Os números reais:** apresenta e exemplifica o conjunto dos números irracionais. Também, aborda a construção do conjunto dos reais e sua representação na reta numérica.

Esse trabalho apresenta cinco unidades e não corresponde ao número de aulas que serão utilizadas. Dessas cinco atividades, a maioria apresenta a HM com *flash*, pois apresentam informações históricas como datas, nomes de matemáticos durante os exercícios ou explanação.

- **UMA INVESTIGAÇÃO HISTÓRICA SOBRE OS LOGARITMOS COM SUGESTÕES DIDÁTICAS PARA SALA DE AULA (D81)**

A proposta disponível nesse trabalho foi esquematizada da seguinte forma:

1. **Tabela dos logaritmos decimais até dez:** propõe a construção da tabela dos logaritmos decimais até o dez.
2. **Logaritmos por meio de progressão:** prevê a construção dos logaritmos por meio das progressões aritmética e geométrica.

3. **Logaritmos utilizando método da média geométrica:** apresenta alguns trabalhos de matemáticos que contribuíram com a construção dos logaritmos com vistas a possibilitar que os alunos entendam como foi utilizada a ideia de média geométrica.
4. **O método da prostaférese:** propõe que os estudantes utilizem o método da prostaférese para realizar as quatro operações básicas.
5. **Aplicação dos logaritmos:** sugere a resolução de situações problemas nas quais são utilizadas os logaritmos.
6. **Propriedades dos logaritmos:** propõe uma atividade sobre as propriedades dos logaritmos.
7. **Utilizando o número e:** sugere a leitura de um texto sobre a história do número e a realização de atividades sobre ele, com o objetivo que os estudantes entendam a importância desse número, bem como sua utilização nos logaritmos.
8. **As barras de Napier:** propõe a resolução de multiplicações utilizando as barras de Napier.

Das oito atividades propostas nesse trabalho, seis delas utilizam a História da Matemática, sendo que há predominância de 62,5% da categoria estratégia didática.

- **ENSINANDO GEOMETRIA ESPACIAL EM TEMPOS DE CIBERCULTURA (D194)**

As atividades da proposta didática apresentada nesse trabalho são:

1. **Altura da Pirâmide:** é proposto, após a leitura de um texto, o cálculo da altura de uma pirâmide do Egito.
2. **Área e perímetro de um setor circular:** é indicada a realização do cálculo da área e do perímetro do Delta do Nilo limitado por um setor circular.
3. **Lenda de Tales de Mileto:** é proposta a leitura de um texto sobre a lenda na qual Tales de Mileto mediu a altura das pirâmides por meio da sombra. Então, é indicado que os estudantes realizem medições das sombras de figuras da mesma forma e verifiquem a possibilidade de utilizar a semelhança de triângulos para medir as alturas de tais figuras.
4. **Calcular as inclinações da Pirâmide de Djoser:** é indicado que os estudantes calculem a inclinação da pirâmide de Djoser e, posteriormente, meçam o volume da mastaba inferior da pirâmide.

5. **Proporção:** é proposto o cálculo, com base em informações apresentadas por um texto, da quantidade de blocos que devem ser utilizados por dia para a construção da pirâmide.
6. **Volume da esfera:** é indicado aos estudantes a demonstração do volume da esfera em função do seu raio.
7. **Perímetro da Grande Pirâmide e o raio de uma circunferência:** é proposto que os estudantes verifiquem a validade da seguinte proposição: “o perímetro da base da Grande Pirâmide é igual ao comprimento de uma circunferência de raio equivalente a sua altura”.
8. **Proporção áurea:** é indicada a verificação se o número de ouro está na razão entre apótema da pirâmide e a metade da aresta da base.
9. **Grego Heródoto:** é proposta a análise da veracidade da afirmação realizada por Heródoto: “a área de um quadrado de lado igual à medida da altura da pirâmide é igual à área de uma de suas faces”.
10. **Número PI:** é indicada a verificação da obtenção do número PI na divisão do perímetro da base da pirâmide pelo dobro de sua altura.
11. **Pirâmide Áurea:** é proposta a verificação da relação proposta por Kepler para a grande pirâmide.

Verificamos que das 11 atividades propostas, sete não utilizam a História da Matemática. Nas atividades que utilizam a HM, a categoria mais utilizada foi a “*Flash*”, pois ocorreram menções a historiadores e a alguns fatos históricos.

- A CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE FUNÇÃO ATRAVÉS DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA (D206)

Essa dissertação foi dividida em quatro etapas, sendo que em cada uma foi apresentado um trecho de um filme que abordava o desenvolvimento histórico do conceito de função e, então, foi proposta a realização de 21 atividades que estavam organizadas em um caderno de atividades. Entretanto, o trabalho não apresenta as atividades desse caderno que foram realizadas após a apresentação de cada parte do vídeo. Diante disso, organizamos as atividades que poderiam ser realizadas após cada etapa desse vídeo.

1. **Conceito de Função:** é apresentado, nessa parte do filme, o conceito de função que estava presente na antiguidade. Posteriormente, é exposta a representação geométrica

desse conceito elaborada por Nicole Oresme na Idade Média. Entendemos que as atividades 1 até a 8 do caderno se referem a essa parte do vídeo.

2. **Notação:** esse trecho do vídeo aborda a forma como a criação da notação da álgebra de Viète e a Revolução Científica do Século XVII contribuíram para o desenvolvimento do conceito de função. Apresenta, também, a colaboração de René Descartes e Galileu Galilei para o desenvolvimento desse conceito. Entendemos que as atividades 9 a 17 do caderno se referem a essa parte do vídeo.
3. **Fórmula:** a terceira parte desse vídeo apresenta a lei de formação utilizada para representar uma função e como o problema da corda vibrante contribuiu para uma nova maneira de representar esse conceito. Entendemos que as atividades 18, 19 e 20 do caderno se referem a essa parte do vídeo.
4. **Formalização:** nesse trecho do vídeo é relatada a transformação do conceito de função devido ao problema da corda vibrante e a necessidade de formalização dos conceitos matemáticos. Entendemos que a atividade 21 se refere a essa parte do vídeo.

Nesse trabalho a História da Matemática é utilizada como Introdução, pois todos os excertos históricos estão sendo apresentados no início e seguida de atividades sobre o conteúdo.

- **ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES PARA O ENSINO DE TRIGONOMETRIA NUMA ABORDAGEM HISTÓRICA (D231)**
As atividades da proposta didática apresentada nesse trabalho são:
 1. **Explorando polígonos regulares inscritos na circunferência:** apresenta uma revisão conceitos, elementos e propriedades dos polígonos regulares inscritos em uma circunferência.
 2. **Calculando os comprimentos de algumas cordas:** propõe a realização de uma investigação sobre a relação entre as medidas do ângulo central e do lado de polígonos inscritos em uma circunferência e, também, sobre o comprimento de algumas cordas.
 3. **A transformação da corda em seno:** sugere o cálculo do seno de um ângulo pelo valor da meia-corda.
 4. **O radiano como unidade de medida angular:** expõe o conceito de radiano como unidade de medida e, também, o compara com grau.

5. **O seno na circunferência unitária:** apresenta o conceito de seno na circunferência trigonométrica e aponta propriedades do seno por meio do seu gráfico.

Notamos que todas as atividades desse trabalho utilizam a História da Matemática. Destacamos que as atividades 3 e 5 utilizam a História da Matemática de duas maneiras, sendo assim, classificadas em duas categorias: introdução e informação; informação e estratégia didática.

- UM ESTUDO MISTO PARA ENTENDER AS CONTRIBUIÇÕES DE ATIVIDADES BASEADAS NOS FUNDOS DE CONHECIMENTO E ANCORADAS NA PERSPECTIVA SOCIOCULTURAL DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA PARA A APRENDIZAGEM DE FUNÇÕES POR MEIO DA PEDAGOGIA CULTURALMENTE RELEVANTE (D60)

As atividades apresentadas nesse trabalho⁷ são:

1. **Conceito de função:** é proposta a resolução de um problema que envolve o conceito de função. Nesse é solicitada a identificação das variáveis, das constantes e das incógnitas.
2. **Continuando com a ideia de função:** é sugerida a resolução de um problema que para a sua resolução é necessário relacionar duas variáveis.
3. **Função:** é proposto um problema semelhante ao da atividade 1 e, posteriormente, é indicada a leitura de um texto que apresenta a definição de função.
4. **Definição de função:** é sugerida a resolução de um problema que envolve a definição atual de função.
5. **Várias representações de funções:** é apresentada com vistas a possibilitar que o aluno compreenda a diferença entre variável dependente e independente e reconheça as várias representações do conceito de função ao longo da história.
6. **Reconhecer função:** é proposto um problema e é solicitado que o estudante reconheça o tipo de função envolvida na sua resolução e monte a sua lei de formação.
7. **Função e a área de um círculo:** é apresentado o contexto histórico sobre o desenvolvimento da área do círculo e é solicitado que o aluno identifique se a relação existente entre o raio de um círculo e sua área é uma função.

⁷ Apresentamos as atividades na ordem que são expostas no texto, sem considerar que o trabalho encontra-se dividido em três partes.

Das sete atividades propostas nessa tese, as atividades 3, 4, 5, 7 utilizam a História da Matemática, sendo que cada uma se enquadra em uma categoria.

- UM OLHAR HISTÓRICO NAS AULAS DE TRIGONOMETRIAS: POSSIBILIDADES DE UMA PRÁTICA PEDAGÓGICA INVESTIGATIVA (D100)

A proposta didática apresentada neste trabalho foi estruturada da seguinte forma:

1. **Demonstração do teorema de Pitágoras:** é proposto o estudo de livros didáticos, paradidáticos e de textos que continham informações sobre a História da Trigonometria. Posteriormente, é indicada a realização de uma pesquisa sobre a história desse assunto. Na sequência, é sugerida a resolução de uma atividade sobre triângulo retângulo, que consistia em reproduzir em um triângulo retângulo específico uma das deduções do Teorema de Pitágoras.
2. **Aplicação do Teorema de Pitágoras:** é sugerida a resolução de seis exercícios sobre a aplicação do teorema de Pitágoras. Para Tanto, as questões propostas relatam situações práticas vivenciadas pelos habitantes do Egito, da Mesopotâmia, da Índia e da Arábia.
3. **Astrolábio:** é solicitada a realização de uma pesquisa sobre a origem e as curiosidades sobre o astrolábio. É proposta, ainda, a construção de um astrolábio e sua utilização para medir o pátio da escola.
4. **Palestra:** é apresentada uma palestra com um profissional da construção civil, com vistas a proporcionar a compreensão dos saberes relativos à Matemática, utilizados por esses profissionais.
5. **Seno, cosseno e tangente:** é solicitada a construção dos conceitos das razões trigonométricas. Posteriormente, é indicada a leitura de um livro e a realização de uma pesquisa sobre o desenvolvimento histórico desses conceitos.
6. **Problemas:** é proposta a resolução de problemas que envolvem a aplicação prática das razões trigonométricas.

A última atividade dessa pesquisa consiste na apresentação de trabalhos realizados em grupos. Cada grupo desenvolveu entrevistas com um profissional da construção civil, tendo como enfoque os temas que envolvem a trigonometria na construção civil, conforme podemos visualizar no quadro abaixo⁸.

⁸ Este quadro é uma cópia do apresentado no trabalho.

Quadro 1: Quadro dos grupos com distribuição do tema e do profissional a ser entrevistado

GRUPO	TEMA	PROFISSIONAL
Grupo A	Trigonometria na construção das “tesouras” de sustentação do telhado de uma residência	Mestre de obras
Grupo B	Trigonometria na determinação do desnível entre dois pontos de um terreno	Pedreiro
Grupo C	Trigonometria na construção das “tesouras” de sustentação do telhado de uma residência	Pedreiro
Grupo D	Trigonometria na determinação do desnível entre dois pontos de um ou terreno	Engenheiro civil ou Arquiteto
Grupo E	Trigonometria no esquadro do chão com uma parede de um cômodo	Pedreiro
Grupo F	Trigonometria na determinação do desnível entre dois pontos de um terreno	Mestre de obras
Grupo G	Trigonometria no esquadro do chão com uma parede de um cômodo	Engenheiro civil ou Arquiteto
Grupo H	Trigonometria no esquadro do chão com uma parede de um cômodo	Mestre de obras
Grupo I	Trigonometria na construção das “tesouras” de sustentação do telhado de uma residência	Engenheiro civil ou Arquiteto

Fonte: Um olhar histórico nas aulas de trigonometrias: possibilidades de uma prática pedagógica investigativa, Gláudis Bortoli, 2012.

Ao final dessas atividades, esses grupos elaboraram um trabalho que estabelecia conexões entre a Matemática escolar com os saberes dos profissionais da construção civil, bem como com História da Matemática. Conforme já apontado, esses trabalhos foram apresentados aos colegas.

Nessa proposta didática há predominância de atividades na categoria estratégia didática, pois pelo contexto histórico foram desenvolvidos alguns conceitos de trigonometria.

- A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA COMO PROPOSTA METODOLÓGICA DE ENSINO DA TRIGONOMETRIA: IMPACTOS SOBRE O DESEMPENHO ESCOLAR NO ENSINO MÉDIO (D222)

As atividades da proposta didática desse trabalho foram estruturadas da seguinte forma:

1. **Medir a altura de objetos pela sombra:** é solicitado aos alunos que determinem a razão de semelhança entre dois triângulos retângulos isósceles; calculem o valor de um dos lados de triângulo retângulo a partir da comparação com outro triângulo retângulo semelhante; representem geometricamente situações-problemas que envolvam semelhança entre triângulos retângulos; e representem no plano cartesiano as relações entre as medidas de sombras e as horas do dia.

2. **Construindo e explorando o relógio do sol:** é sugerido que os estudantes explorem um relógio de sol. São propostas atividades com vistas a ampliar as noções de proporcionalidade e semelhança de triângulos retângulos e interpretar as noções de trigonometria por meio de estudos sobre cronologia do tempo.
3. **Medindo a altura de objetos sem auxílio da sombra:** são indicadas atividades para que os alunos relacionem ângulos e lados de dois ou mais triângulos retângulos semelhantes e determinem a altura dos objetos a partir da semelhança entre dois triângulos retângulos.
4. **Construindo os valores de seno, de cosseno, de tangente e de cotangente de ângulos agudos:** é sugerido que os estudantes determinem os valores do seno, do cosseno, da tangente e da cotangente; representem nos sistemas de coordenadas cartesianas, o seno, o cosseno, a tangente e a cotangente de ângulos agudos e, também, relacionem os valores do seno e do cosseno de um ângulo ao valor do raio unitário representado no círculo trigonométrico.
5. **Construindo e explorando o trigonômetro:** é solicitado que os estudantes determinem os valores das razões trigonométricas para ângulos agudos de um triângulo retângulo e, também, representem geométrica e numericamente as razões trigonométricas.
6. **Explorando o ciclo trigonométrico:** é indicado que os alunos obtenham os valores do seno, do cosseno, da tangente e da cotangente de um ângulo, bem como relacionem os valores encontrados no 1º quadrante do ciclo com os demais e interpretem os valores encontrados e suas variações para cada quadrante.

A forma de utilização da História da Matemática mais recorrente nas atividades dessa proposta didática foi a introdução, pois foram lidos com os alunos textos que apresentavam a origem, as biografias dos matemáticos e as curiosidades sobre o tema abordado.

Após a breve descrição das sequências didáticas expostas nas teses e nas dissertações analisadas, apresentaremos mais claramente a análise da forma que a HM foi utilizada em tais sequências.

4.2 Presença da História da Matemática nas atividades das teses e das dissertações

Com vistas a analisar a forma que a História da Matemática foi utilizada nas sequências didáticas apresentadas nas teses e nas dissertações, conforme já exposto, elaboramos seis categorias, a saber: História da Matemática como Introdução, História da Matemática como Informação, História da Matemática como Complemento, História da Matemática como Estratégia Didática, História da Matemática como *Flash*, Não utiliza História da Matemática. As atividades que compõem cada sequência didática foram classificadas nessas categorias. Na tabela 9 sintetizamos o resultado dessa classificação.

Tabela 9: Relação das atividades presentes nas propostas didáticas de cada trabalho com as categorias

CATEGORIAS	TRABALHOS	ATIVIDADES
Introdução	T109	6,7,8 e 11
	D105	1,7,11
	D221	3 e 5
	D131	1e5
	D81	7
	D206	1,2,3 e 4
	D231	1 e 2
	D60	7
	D222	2,3,4 e 5
Informação	T109	2 e 10
	D193	3
	D105	3,7,8,13
	D231	2,3 e 5
	D60	3
Complemento	T109	1
	D105	2
	D198	3
Estratégia didática	T109	3,4 e 5
	D105	5 e 12
	D221	4
	D198	1,2,3,4 e 5
	D81	1,2,3,4 e 8
	D194	3
	D231	4,5
	D60	5
	D100	1,2 e 5
	D222	1

CATEGORIAS	TRABALHOS	ATIVIDADES
<i>Flash</i>	D105	8
	D131	1,3 e 4
	D194	9,10,11
	D60	4
Não utiliza	T109	9 e 12
	D193	2 e 4
	D105	4, 6,9,10
	D221	1 e 2
	D131	2
	D81	6,5
	D194	1,2,4,5,6,7,8
	D60	1,2,6
	D100	4,6
	D222	6

Com base nos dados apresentados nessa tabela, podemos concluir que as atividades que utilizam a HM, das propostas didáticas dos trabalhos analisados, foram, predominantemente, classificadas como “estratégia didática”.

Essa categoria é composta por atividades que visam direcionar o aluno a construir o conhecimento matemático por meio da utilização de processos desenvolvidos por matemáticos em um determinado período histórico. Um exemplo de atividade classificada nessa categoria é atividade 1 do trabalho D81, que apresentamos a seguir:

Exemplo 1 – Atividade 1 do trabalho D81

Atividade 1 - Fechar a tabela dos logaritmos decimais até dez.

A partir da análise construtiva dos logaritmos e do estudo significativo realizado sobre os logaritmos decimais de Briggs, bem como das propriedades dos logaritmos e sabendo que:

$$\log 2 = 0,30$$

$$\log 3 = 0,48$$

$$\log 4 = 0,60$$

$$\log 5 = 0,70$$

a) Calcular o $\log 6 = ?$

b) Calcular o $\log 7 = ?$

c) Calcular o $\log 8 = ?$

d) Calcular o $\log 9 = ?$

Sugestão!

Para determinar o valor $\log 7$, utilize o método de aproximação. Para isso, use $7^5 \cong 16.000$.

Informação Importante: Pelo que foi apresentado, justifique matematicamente por que $\log 1 = 0$ e $\log 10 = 1$.

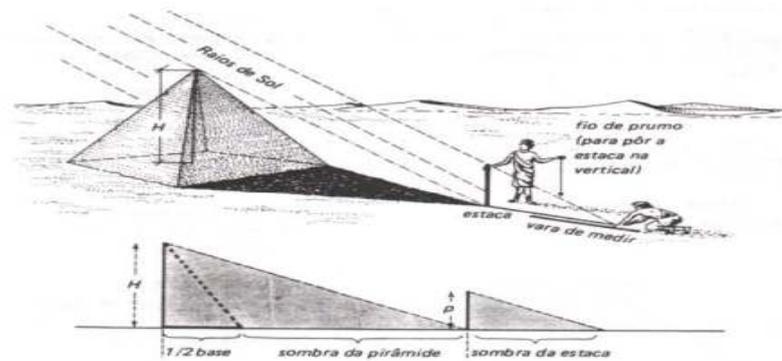
Notamos que a partir do estudo sobre logaritmos decimais de Briggs, nessa atividade, os alunos deveriam construir a tabela de logaritmos até o 9. Assim, o conteúdo histórico está dando suporte e possibilitando a compreensão do conceito de logaritmos.

Nessa categoria, também, encontramos atividades voltadas para reprodução de procedimentos que foram realizados pelos matemáticos durante o desenvolvimento de um determinado conhecimento. A atividade 4 do trabalho T109 ilustra tal fato.

Exemplo 2 – Atividade 4 do trabalho T109

⇒ Mais um pouco de história sobre a semelhança de triângulos

Através da determinação da razão de semelhança entre triângulos retângulos, os Gregos efetivaram concretamente a medição da altura dos objetos a partir de sua sombra. Tal experiência tem sua prática narrada historicamente através de um dos feitos atribuídos a Tales de Mileto. Aproximadamente por volta de 600 a. C. ele se encontrava no Egito e foi abordado pelos escribas egípcios (estudiosos da época), para que, em nome do Faraó, calculasse a altura de uma pirâmide de base quadrangular. Apoiou-se a uma vara, esperou até o momento em que, em plena manhã, a sombra da vara, estando na vertical, tivesse comprimento igual ao da própria vara. Disse então a um deles: “*Vá, meça depressa a sombra pois o seu comprimento é igual a altura da pirâmide*”. Desse modo, foi apresentado o processo matemático de medição da altura da pirâmide a partir de uma vara, duas sombras e uma idéia. Sabemos, entretanto, que à medida da sombra foi acrescentada metade da medida do comprimento da base pois como ela era muito grande, escondia uma parte da sombra da pirâmide.



Não havia segredo na façanha realizada por Tales, pois nada mais era do que um grande conhecimento de geometria. Isso é evidenciado quando ele procurou igualar a medida da sombra à medida da vara que fincou no solo para relacionar tudo com a pirâmide e sua sombra. Temos aí a presença de um triângulo retângulo isósceles, isto é, usando o conhecimento geométrico sobre semelhança de triângulos, Tales mostrou que a altura da pirâmide é igual a sombra mais a metade da base (a metade da base da pirâmide oculta uma parte da sua sombra), pois de acordo com a figura anterior observa-se que há um triângulo retângulo possível de representar essa situação, isto é: h é a altura da pirâmide e S é a sombra projetada que é representada por:

$$S = a/2 + s$$



⇒ Novo desafio

Para você compreender melhor as idéias suscitadas aqui, podemos desafiar-lo a realizar uma experiência similar àquela que Tales fez há mais de 2000 anos atrás. Vamos lá!

⇒ Construções Práticas

1 - Escolha uma edificação, um objeto ou uma árvore para que seja possível executar as tarefas a seguir;

2 - Selecione uma vara de madeira, de aproximadamente 110 cm e a coloque fincada verticalmente no solo. Sugerimos que a vara de madeira seja fincada 10 cm no solo ou então a vara poderá ter 100 cm se ficar apoiada em uma base de madeira;

3 - Procure observar as medidas da sombra da vara e do objeto simultaneamente em diferentes horas do dia para que seja possível determinar a altura do objeto a partir das medições;

4 - Anote os resultados obtidos durante as observações realizadas;

5 - Represente geometricamente o fato ocorrido utilizando para isso triângulos retângulos ;

6 - Construa um gráfico cartesiano representando as medidas efetuadas por você ao longo dos intervalos de tempo adotados para as medições;

Nessa atividade podemos verificar que o aluno é conduzido a reproduzir um procedimento exposto no excerto histórico, para que possa compreender e utilizar os conceitos de semelhança de triângulo.

Além disso, a HM é encontrada como meio de comparação entre o antigo e o novo como podemos verificar na atividade 8 do trabalho D81.

Exemplo 3 – Atividade 8 do trabalho D81.

Atividade 8 – Usando as barras de Napier

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
0	3	6	9	12	15	18	21	24	27
0	4	8	12	16	20	24	28	32	36
0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
0	6	12	18	24	30	36	42	48	54
0	7	14	21	28	35	42	49	56	63
0	8	16	24	32	40	48	56	64	72
0	9	18	27	36	45	54	63	72	81

Figura 39: Ilustração retirada de um artigo científico de Educação Matemática.

No final do século XVI, Napier, preocupado porque os cálculos eram grandes e difíceis, e freavam o progresso científico, concentrou todos os seus esforços em desenvolver métodos que pudessem simplificá-los. Com este fim, escreveu em sua *Rabdologia*, onde descreve a utilização de barras e quadrinhos para efetuar somas de parcelas parciais. Os quadrinhos de Napier eram tábuas de multiplicações montadas sobre barras de secções quadradas (COLLETTE, 1985).

Conforme a figura acima, suponha que queremos multiplicar 53 por 7. Colocamos primeiramente as barras dirigidas por 5 e por 3 de lado a lado de modo a formar o número 53. Em seguida verificamos qual é a sétima linha, que corresponde ao multiplicador. Nela localizamos os valores que devem ser somados de acordo com cada casa decimal. Assim, obteremos o resultado da multiplicação, ou seja:

3	2
5	1

que significa $300 + 50 + 20 + 1 = 371$.

53 x 7

5	3
10	6
15	9
20	12
25	15
30	18
35	21
40	24
45	27

Baseado nesse contexto histórico, no exemplo citado anteriormente e usando as barras de Napier:

1. Calcule:

a) $55 \times 8 =$

b) $60 \times 32 =$

c) $1037 \times 35 =$

2. Existe alguma relação entre as Barras de Napier e os logaritmos?

3. Quais as contribuições dessas Barras para a criação dos logaritmos?

Inicialmente é apresentado o contexto histórico da criação das barras de Napier e na seqüência é solicitado que realizem uma comparação com os logaritmos, assim o novo e o antigo podem ser comparados e analisados.

De maneira geral as atividades classificadas na categoria “estratégia didática” propõem a reprodução ou utilização de procedimentos que foram empregados durante o desenvolvimento de um determinado conteúdo.

A segunda categoria mais recorrente nas atividades analisadas foi a “Introdução”. As atividades que se enquadram nessa categoria apresentam textos curtos que estão localizados no início da atividade com o intuito de apresentar algumas informações sobre o desenvolvimento do conhecimento em questão. Os textos, em geral, abordam quais foram as pessoas que contribuíram para a construção do conteúdo, bem como algumas definições e nomenclaturas. Na sequência são propostos exercícios sobre o assunto abordado no excerto histórico. A atividade 7 retirada do trabalho T109 exemplifica tal categoria.

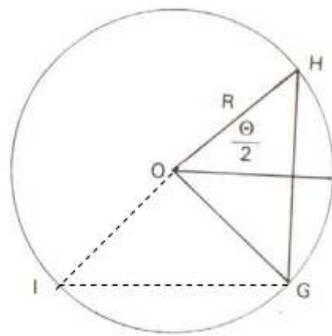
Exemplo 3 – Atividade 7 do trabalho T109

⇒ Um pouco de história

Os antigos babilônios e egípcios conheciam e usavam alguns teoremas sobre razões entre os lados de triângulos semelhantes, mas não dominaram teoricamente o assunto. Já os gregos, iniciaram um processo de sistematização desse conhecimento, iniciando a elaboração da trigonometria.

Não se sabe bem quando penetrou na matemática o uso sistemático do círculo de 360° , mas parece dever-se em grande parte a Hiparco (c. 180-125 a. C.) através de sua tabela de cordas e cuja influência originou-se da astronomia babilônica construída a partir do sistema de numeração sexagesimal.

Os termos seno e cosseno surgiram a partir das necessidades de resolução de certos problemas inseridos no contexto da astronomia, através da função corda - reta que une os dois pontos extremos de um arco de circunferência - estudado por alguns gregos antes da era cristã (figura a seguir).



$$\frac{Crd\theta}{2R} = \frac{HG}{HI}$$

$$\frac{Crd\theta}{2} = \frac{HP}{HO} = \text{Sen} \frac{\theta}{2} \quad \text{Logo}$$

$$\text{Sen} \frac{\theta}{2} = \frac{Crd\theta}{2R}$$

O seno era chamado *Jya*, uma das várias grafias para a palavra corda em hindu e que os árabes transliteraram para *jyb*, mais que quando era lida incorretamente como *Jayb* - bolso, golfo seio - foi traduzida para o latim por Gerardo de Cremona (c. 1150) e tornou-se *Sinus*, isto é seno na nossa língua, mas somente por volta do século XVII introduz-se na Matemática o termo cosseno como o seno complementar de um ângulo - "*co-sinus*", isto é, cosseno.

⇒ Que tal experimentarmos na prática?!

2.1 - Observe a figura anterior e determine a medida da corda AB e do raio r (AO);

2.2 - Determine a razão entre a medida de AB e a medida do diâmetro;

2.3 - Determine a razão entre a metade da metade de AB (AP) e a medida do raio r (AO)

2.4 - Determine outras razões existentes entre os segmentos representados na figura construída por você (tente por exemplo entre OP e r; AP e OP entre outras);

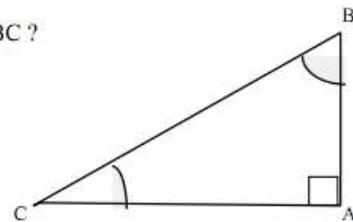
2.5 - Considerando que as relações construídas por você sempre envolveram Triângulos Retângulos, vamos retomar essa relações, procurando isolar o triângulo da circunferência, isto é, através da figura a seguir:

quais as medidas dos ângulos internos do triângulo ABC ?

quais as medidas dos lados que formam o ângulo A ?

quais as medidas dos lados que formam o ângulo B ?

quais as medidas dos lados que formam o ângulo C ?



O texto histórico apresenta que alguns povos antigos conheciam a semelhança de triângulos, no entanto, somente os gregos sistematizaram esse conhecimento iniciando a trigonometria. Dessa forma, podemos perceber que essa atividade se encaixa na categoria Introdução, pois apresenta um texto sobre a origem das razões trigonométricas e, posteriormente, propõe exercícios sobre o assunto.

A terceira categoria mais recorrente é a “Informação”. Nessa categoria a História da Matemática é encontrada ao final das atividades com o objetivo de acrescentar algumas informações históricas sobre o conteúdo abordado. Os textos históricos apresentados nestas atividades podem ser constituídos por um ou mais parágrafos e podem conter informações variadas, como informações sobre personagens que contribuíram com o desenvolvimento do conteúdo ou até mesmo algumas definições matemáticas. Podemos observar nas atividades 2 dos trabalhos T109 e D231 exemplos de atividades classificadas nessa categoria.

Exemplo 4 – Atividade 2 do trabalho D231

Nela, F é o ponto médio do segmento OH , os segmentos AF e FG são congruentes e os segmentos AG e AB também são congruentes. Esses dados fazem parte dos procedimentos geométricos para construção do pentágono regular inscrito numa circunferência e são determinantes no cálculo da corda de 72° .

Dando prosseguimento ao nosso trabalho, retomemos a questão inicial dessa atividade: é possível calcular, numa circunferência de raio R , o comprimento de uma corda de um ângulo central de medida θ ?

No decorrer dessa atividade percebemos que sim, pelo menos para algumas cordas. Aproveitando o momento, complete a tabela 2 com os comprimentos das cordas dos respectivos ângulos centrais, em função do raio da circunferência, calculados anteriormente.

θ	$\text{crd } \theta$
90°	
180°	
60°	
120°	
72°	

Legenda: θ – ângulo central; $\text{crd}\theta$ – corda subtendida pelo ângulo θ . R – raio da circunferência.

Tabela 2. Comprimento de algumas cordas

Conforme a tabela 2, a associação de valores numéricos (ou aproximações) às cordas de uma circunferência é possível. Essa tabulação – função corda – era um instrumento básico para os estudos astronômicos da Antiguidade.

As primeiras tabelas de cordas

Há mais de dois mil anos, os gregos buscavam resolver problemas ligados à astronomia utilizando métodos geométricos. A trigonometria não tinha surgido ainda e a primeira tabela de cordas de que se tem notícia (embora a própria tabela não tenha chegado até nós) foi elaborada no séc. II a.C. por Hiparco de Nicéia. (BOYER, 1996).

Com base na tabela de Hiparco, o astrônomo Claudio Ptolomeu que viveu e trabalhou em Alexandria (Egito) no séc. II d.C., elaborou uma tabela de cordas mais minuciosa do que a de Hiparco. A tabela de Ptolomeu foi elaborada para ser parte integrante do *Almagesto*¹⁹, tratado que foi usado como manual de astronomia até o advento da teoria heliocêntrica.

Na construção dessa tabela Ptolomeu tomou uma circunferência e relacionou cada ângulo central ao comprimento da corda deste mesmo ângulo. Utilizou o raio da circunferência valendo 60 unidades e, utilizando geometria euclidiana, calculou os comprimentos das cordas para arcos (ou ângulos centrais) de 0° a 180°, variando de meio em meio grau. A figura 14 retrata a corda subtendendo um ângulo central em uma circunferência.

Ptolomeu construiu sua tabela de cordas utilizando o sistema de numeração sexagesimal babilônico, pois o sistema de base 60, naquele momento, era adequado ao tratamento das frações²⁰.

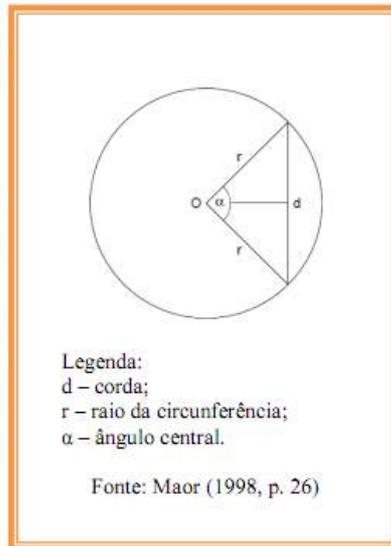


Figura 14. Corda de um círculo.

Na figura 15 está parte da tabela de cordas de Ptolomeu. As três primeiras colunas estão escritas em grego e as três seguintes em inglês.

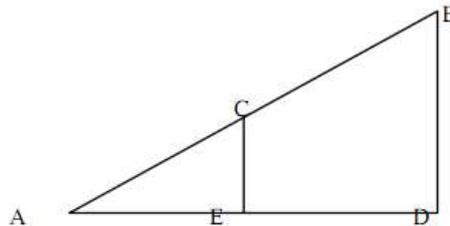
¹⁹ *Almagesto* (*Syntaxis mathematica*) é um tratado de astronomia. Descreve os céus, isto é, o movimento dos astros Sol, Lua, Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter e Saturno sobre o fundo das estrelas visíveis a olho nu. O ponto de vista do *Almagesto* é geocêntrico e ele foi usado como livro texto de astronomia por muitos séculos até que a visão heliocêntrica sobrepujou a visão geocêntrica. (MOREY; FÁRIA, 2009)

²⁰ O sistema decimal ainda não era conhecido na época de Ptolomeu.

Exemplo 5 – Atividade 2 do trabalho T109

3 – Como você encontrou os resultados da questão anterior? O que caracterizou a semelhança entre os triângulos? Fale sobre outras conclusões obtidas até agora.

4 - Observe os triângulos ABD e ACE da fig. abaixo e verifique se eles são semelhantes, justificando sua resposta.



⇒ Um pouco de semelhança na história dos triângulos

Os geômetras gregos elevaram a um altíssimo grau de perfeição, técnica e lógica, o estudo das proporções entre grandezas e, em particular, o confronto entre figuras semelhantes. Eles basearam em tal estudo, o cálculo não só de comprimentos como a altura das edificações (como as pirâmide egípcias), mas também das áreas de muitas figuras planas limitadas por retas. O grego Tales de Mileto (c. 640 – 549 a. C.) demonstrou que a relação existente entre os lados correspondentes de dois triângulos semelhantes é sempre a mesma, independente do comprimento desses lados.

O estudo sobre semelhança foi organizado pelos gregos tão perfeitamente que ainda hoje se estuda em muitas escolas, da mesma maneira que se estudava na Grécia antiga. Era principalmente através de dois triângulos semelhantes que as antigas civilizações mostravam sua habilidade nos cálculos de grandes distâncias.

⇒ Concluindo mais uma etapa

Que tal você descrever suas considerações sobre tudo o que foi apresentado nesta atividade! Aponte os pontos principais aprendidos, as suas dúvidas e dificuldades, caso existam.

Em ambas as atividades após uma sequência de exercícios é proposta a leitura de um texto que objetiva acrescentar informações sobre o assunto trabalhado nas atividades anteriores. A História da Matemática está presente nessas atividades como uma informação adicional para o conteúdo trabalhado anteriormente, não havendo nenhuma atividade relacionada com o texto.

Já a categoria “Complemento” é composta por atividades que apresentam um texto com informações históricas e, posteriormente, é proposto um exercício sobre ele. Da mesma

maneira que na categoria Informação, os excertos possuem informações e dimensões variadas. A diferença entre as duas categorias é o exercício sobre o texto histórico. A atividade 2 do trabalho D105 exemplifica essa diferença.

Exemplo 6 – Atividade 2 do trabalho D105

O planeta Terra é aproximadamente esférico, imagine a parte superior do isopor é a abóbada celeste vista por uma pessoa na superfície terrestre. Os astrônomos imaginavam que todos os planetas moviam-se ao redor da terra, enfatizando o Sistema Geocêntrico, diferente do Sistema Heliocêntrico, que os planetas giram em torno do Sol.

1) Como representar este triângulo fazendo sua projeção no plano?

2) Ilustre a projeção que você realizou.

Contexto Histórico:

Ptolomeu (150 d.C), na sua obra *Almagesto* desenvolveu a teoria geocêntrica para explicar o sistema solar. Observou que o matemático grego Menelau de Alexandria (100 d.C) dividiu a circunferência em 360 partes. Os historiadores da Matemática supõem que essa divisão da circunferência tem a ver com o fato de da antiguidade estimar que o período de um ano era aproximadamente 360 dias.

Calculavam a distância de um corpo celeste até outro calculando as cordas. Usavam o teorema de Pitágoras para estes cálculos. Hiparco (150 a.C) que sistematizou os cálculos.

A trigonometria plana é a que estudamos no ensino médio. A trigonometria esférica mantém sua importância em disciplinas mais recentes, tais como a Geodésia, a Navegação Oceânica, a Navegação Aérea, a Mecânica de Satélites Artificiais, a Transmissão de Rádio de Grande Alcance, o Cálculo de Trajetórias de Mísseis Intercontinentais, o Cálculo do Aquecimento

Solar em Arquitetura, entre outras áreas mais específicas. Nesta atividade exploramos o valor cognitivo adequação empírica, mostrando a importância da trigonométrica correspondendo ao real. Os matemáticos observavam o céu, e criavam formas de calcular distâncias para eles inacessíveis. Apresenta o valor poder explicativo, pois a trigonometria evolui a medida que começa a explicar fenômenos naturais, fazer medidas quantitativas do círculo. Mostra sua fecundidade dando origens a novos questionamentos, explicações.

3) No Ensino Médio não estudamos os triângulos esféricos. Você achou que é importante para a compreensão da trigonometria, estudar o contexto dos matemáticos da Antiguidade?

Essa atividade está complementando o conteúdo de trigonometria que é abordado na proposta didática desse trabalho. Para tanto é apresentado um excerto que relaciona aspectos

históricos da trigonometria e da astronomia seguida de exercícios sobre o assunto tratado no texto. Esse exercício caracteriza a atividade como “Complemento” e não como “Informação”.

Vale ressaltar que as categorias “Complemento, Introdução e Informação” apresentam textos e atividades nos quais os alunos podem perceber que o conhecimento matemático foi construído por homens (e mulheres) em uma determinada época e contexto social. A atividade 1 retirado do trabalho T109 exemplifica tal categoria.

Exemplo 2 – Atividade 1 do trabalho T109.

1 - Observe a seqüência geométrica apresentada abaixo e diga quantas mudanças de direção ocorreram em cada caso?

a)

b)

c)

d)

e)

A cada mudança de direção você pode notar que há uma nova forma de seguir o percurso. Esse movimento determina um ente matemático que chamamos ângulo. Afinal, o que é ângulo?

A palavra ângulo é costumeiramente usada na matemática e nas expressões lingüísticas da sociedade, como por exemplo: ângulo de visão, ângulo de posição, entre

outras. Mas afinal, o que significa a palavra ângulo, para você? Vamos recorrer ao dicionário! De qualquer forma vejamos o seguinte: tente isolar dois segmentos consecutivos de qualquer uma das figuras apresentadas anteriormente. Quais as suas conclusões? Dê alguns exemplos de ângulos.

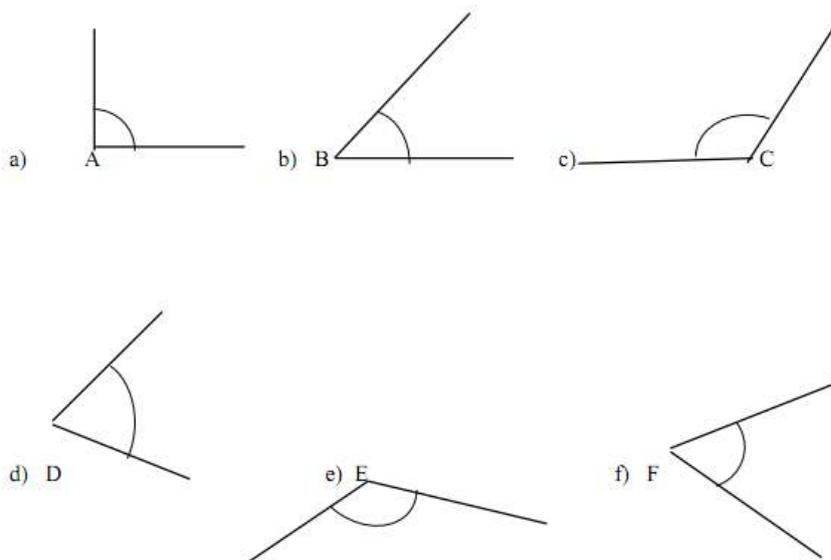
Agora que já conversamos um pouco a respeito do significado da palavra ângulo e você se posicionou com relação ao seu modo de conceber essa idéia, vamos agir um pouco mais na direção dos ângulos. Essa fase da atividade é muito simples, mas requer um pouco da sua atenção.



⇒ Eis o nosso primeiro desafio!

Diante de tudo que já falamos e discutimos, propomos que você, com auxílio do transferidor,

2 - Determine a medida de cada um dos ângulos representados abaixo.





⇒ Um desafio!

Já que você avançou mais uma etapa, que tal mais um desafio! Identifique na sala de aula e represente, objetos que geometricamente possam representar ângulos agudos, retos e obtusos. Sugerimos que você observe outros objetos fora de sua sala de aula, no percurso da escola para sua casa, na sua casa ou ainda em outros lugares que você conhece. Se for conveniente para você, desenhe esses objetos.



⇒ Um pouco dos ângulos na história

A palavra trigonometria é formada por três radicais gregos: *tri* (três), *gonos* (ângulos) e *metrum* (medir) e significa medidas do triângulo. Essas medidas, entretanto, requerem um conhecimento básico sobre ângulos de um triângulo e suas medidas. A necessidade de relacionar distâncias com ângulos levou astrônomos e topógrafos de diversos povos e períodos históricos, como os babilônios, gregos, árabes e hindus, a criarem a trigonometria.

Os gregos antigos concebiam a noção de ângulo, imaginando, por exemplo, duas pessoas apontando para uma mesma estrela, a partir de pontos diferentes da terra, cujas direções tinham um ponto em comum, a estrela. Com isso tentaram dar a exata idéia de ângulo, ou seja, cada pessoa apresentava uma orientação (direção), que tinha um ponto de convergência (a estrela), o vértice do ângulo.



Já os babilônios antigos (4000 - 3000 a. C.) utilizavam as noções de ângulos, nas construções ligadas a sua astronomia, a sua religiosidade, bem como ao calendário das estações e da época do plantio. Para isso usaram o seu sistema de numeração sexagesimal no qual dividiam uma circunferência em seis partes iguais usando o seu raio como medida padrão, seguindo-se de várias subdivisões até obter 360 partes (graus) geradas através das frações da medida do raio e talvez até, por influência do total de dias do ano (eles consideravam o ano com apenas 360 dias). Dessa prática surge também as idéias básicas para a criação das medidas de minuto e segundo, pois no referido sistema de contagem, as frações sexagesimais, após traduções do grego para o árabe e em seguida, para o latim, tornaram-se as partes *minutae primae* e partes *minutae secundae* das quais derivaram as palavras minuto e segundo.

O ângulo reto surgiu com a prática de medição dos antigos, quando mediam a altura de objetos, colocando uma vara em posição vertical em relação ao chão e comparavam as sombras projetadas, o que mais tarde tornou-se uma das idéias básicas da geometria apresentada por Euclides, quando suscitou a idéia de que duas retas que se cruzam formam ângulos iguais entre si e retos. Logo as retas que os formam são perpendiculares. Daí surgiram as noções de ângulos agudos e obtusos para os menores e maiores que o ângulo reto, considerando as noções de perpendicularismo.



⇒ Mais um desafio!

Você é capaz de dividir e subdividir a circunferência em 6 partes iguais e assim sucessivamente, tomando o raio como medida? Use o compasso ou o transferidor, pois eles lhe ajudarão a vencer esse desafio. Como você fez para subdividir a circunferência. Quantas subdivisões você alcançou? Apresente suas conclusões sobre esse desafio.

Esta atividade primeiramente apresenta a ideia de ângulo, na sequência relata como os povos antigos trabalhavam com esse conceito em sua época sugerindo que o aluno tente reproduzir um dos métodos. Dessa forma, a HM da matemática pode fazer com que o aluno perceba que a matemática é uma criação humana e está inserida em um contexto social.

Nessas três categorias, também, percebemos que a HM é utilizada como motivação, através de textos ou problemas históricos que buscam atrair a atenção do aluno para o conteúdo a trabalhado. Na dissertação D221 atividade 3 podemos encontrar a história possibilitando a motivação do aluno.

Exemplo 1 – Atividade 3 do trabalho D221.

- **UM POUCO DE HISTÓRIA**

Por volta do século XV o matemático francês Nicolas Chuquet, conhecido pela sua obra *Triparty en la Science des Nombres*, ao resolver a equação quadrática $4 + x^2 = 3x$ (em simbologia moderna) obtém como *soluções*:

$$X = \frac{3}{4} \pm \sqrt{2 \cdot \frac{1}{4} - 4} \text{ e afirma que esta raiz é impossível.}$$

O Primeiro matemático da história a considerar os números complexos com mais seriedade foi o italiano Gerolamo Cardano. Nascido em Pavia, foi um cientista a moda de seu tempo, matemático, filósofo, médico.

Em sua obra *Ars Magna* (Nuremberg, 1545), uma das obras-primas de toda a Renascença, Cardano utilizou-se de um problema semelhante e teve as mesmas indagações que você provavelmente teve ao se deparar com raízes dessa forma. Ele dizia que esse problema é "manifestamente impossível, mas, mesmo assim vamos operar" e concluiu que as soluções encontradas eram "verdadeiramente sofisticadas e sua manipulação tão sutil quanto inútil". Porém, ao contrário dos matemáticos que o precederam, ele não só não evita falar dos imaginários como cria exemplos *ad hoc* no capítulo XXXVII, que pressupõem a sua existência, pelo menos na *imaginação*.

Atividade 02

E você, como faria para operar e simplificar expressões do tipo abaixo especificadas? Justifique a sua maneira.

a) $2\sqrt{-1} + 5\sqrt{-1}$

b) $(1 + 3\sqrt{-1}) + (2 - 7\sqrt{-1})$

c) $(3 + 2\sqrt{-1})(4 - 2\sqrt{-1})$

Nessa atividade através de um contexto histórico o aluno é convidado a resolver o problema de calcular raiz quadrada de um número negativo. Sendo assim a HM é utilizada como motivação para o aprendizado dos números imaginários.

Ressaltamos que a utilização da HM com objetivo, exclusivo, de motivar deve ser visto com cautela, pois segundo Miguel (1993, p. 70) “(...) se a história, podendo motivar, não

necessariamente motiva, e não motiva a todos igualmente constitui-se numa instancia problemática de justificação para incorporação da historia no ensino.”

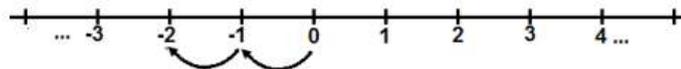
Por fim, a categoria na qual identificamos o menor número de atividades foi a “Flash”. Nessa categoria encontramos a História da Matemática apresentada de maneira discreta e sucinta. Nessas aparições encontramos menções a fatos históricos como o nome de um matemático que contribuiu para o desenvolvimento de um conceito ou qual conhecimento possibilitou o desenvolvimento de outro. Apresentamos a seguir um exemplo de uma atividade classificada na categoria *Flash*.

Exemplo 7 – Atividade 3 do trabalho D131

A partir dos números naturais podemos construir o conjunto dos números inteiros. Estes números surgiram historicamente a partir do estudo das raízes negativas de equações algébricas, para representar dívidas e determinados fenômenos da natureza, como por exemplo, temperaturas abaixo de zero, alturas abaixo do nível do mar, etc.

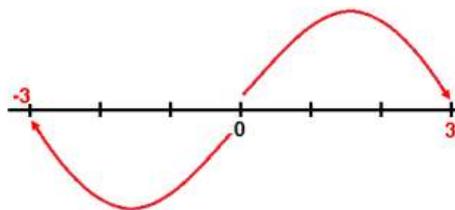
O conjunto dos inteiros, representado por $\mathbb{Z} = \{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$, é constituído pelos inteiros positivos (que coincide com os naturais), com o 0 (zero) e com os inteiros negativos.

Os números negativos podem ser representados na reta, a partir da representação dos naturais da seguinte forma: a partir do zero, tomando uma unidade e marcando à esquerda temos o número -1, a partir do -1, tomando uma unidade à esquerda marcamos o número -2, e assim sucessivamente.



Geometricamente, para representar um número negativo $-n$, onde $n \in \mathbb{N}$, corresponde a escrever n , e tomar o ponto simétrico a n com relação à origem 0.

Exemplo: A partir do 3, representamos o ponto -3 , como sendo aquele que é simétrico ao ponto 3 com relação a origem. Assim o -3 é obtido tomando 3 unidades a esquerda do 0 (zero).



No início da abordagem do conteúdo sobre os Números Inteiros é citada a necessidade histórica para a criação dos números negativos, no entanto, não são apresentados detalhes de

como os povos que encontraram tal dificuldade lidaram com ela. Dessa forma, a presença da HM ocorre de maneira superficial e sem muitos detalhes, fato que caracteriza as atividades da categoria “*Flash*”.

Ressaltamos que ao analisar os trabalhos percebemos que há um número muito grande de atividades que não utilizam a HM, representando aproximadamente 30% das atividades propostas nos trabalhos analisados.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente investigação foi desenvolvida com o intuito de analisar as propostas didáticas, para o ensino médio, que utilizam a História da Matemática apresentadas nas teses e dissertações localizadas no Banco da Capes, defendidas no período de 1987 a 2012.

Primeiramente realizamos o mapeamento no qual verificamos que a maioria das pesquisas acadêmicas que apresentam propostas didáticas que utilizam a História da Matemática foi realizada em nível de mestrado. As produções foram realizadas em oito estados diferentes, havendo uma predominância de trabalhos elaborados no Rio Grande do Norte. As 34 pesquisas selecionadas para o mapeamento foram desenvolvidas em quatorze IES diferentes, sendo que a produção das instituições Públicas é mais da metade do total.

Constatamos, também, que a maioria das pesquisas apresenta propostas para o Ensino Médio, sendo o conteúdo mais recorrente a trigonometria. Seguido do Ensino Fundamental, com a equação do segundo grau como o conteúdo mais abordado.

Assim, realizamos as análises dos 14 trabalhos que possuem propostas didáticas para o Ensino Médio. As nossas análises apontam que a HM está sendo utilizada na maioria das atividades das propostas didáticas analisadas como uma forma de direcionar o aluno a construção do conceito em questão. Para tanto, são propostos exercícios que possibilitam ao aluno reproduzir o processo desenvolvido pelos matemáticos.

No entanto, dois dos trabalhos pertencentes ao *corpus* dessa pesquisa concentram 10 das 24 atividades dessa categoria. Dessa forma, notamos que as propostas didáticas presentes nos 12 trabalhos restantes apresentam, de modo geral, poucas ou nenhuma atividade utilizando a HM dessa forma.

A segunda forma de utilização da HM que mais identificamos nestas atividades é como introdução, ou seja, a HM é utilizada para iniciar um conteúdo, geralmente se utiliza um texto no qual são apresentadas informações históricas sobre o assunto que será abordado.

A terceira e quarta categorias mais recorrentes utilizam a HM da matemática ao final de toda atividade com o intuito de complementar. Por fim, a HM aparece sendo utilizada de maneira muito discreta em meio aos enunciados das atividades, através de datas e nomes de matemáticos.

Vale ressaltar que as propostas didáticas apresentam a motivação como a potencialidade mais recorrente, esta foi observada por meio de problemas ou textos históricos nos quais foram apresentadas curiosidades ou mesmo o desenvolvimento do conteúdo em questão e, assim, podem despertar o interesse do aluno. Destacamos que é necessário ser

cauteloso com relação a esta potencialidade, pois o que motiva uma pessoa pode não despertar o mesmo interesse em outra.

Dessa forma podemos perceber que os trabalhos na área de HM apontam que as propostas didáticas devem proporcionar atividades que visem o entendimento do conteúdo, bem como, proporcionar uma motivação para que o aluno possa desenvolver seu aprendizado.

Por fim, enfatizamos a necessidade de investigações da mesma natureza da presente pesquisa para que possamos descrever como a área analisada compreende que a História da Matemática deve ser utilizada em sala de aula, bem como, de trabalhos que apresentem explicitamente quais são as potencialidades abarcadas pela HM.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARONI, R. L. S.; TEIXEIRA, M. V.; NOBRE, S. R. A investigação científica em história da matemática e suas relações com o programa de pós-graduação em educação matemática. In: Bicudo, M. A.V.; Borba M. C. (Org.). **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2005. p. 164-185.
- BARBOSA, J. L.C.; RÊGO, R. M.; BARBOSA, J. C. A História da Matemática: Uma análise das experiências publicadas em periódicos nacionais e internacionais. **Anais do Encontro Luso-Brasileiro de História da Matemática**, São João Del Rei, 2011.
- BAUER, M. W. Análise de conteúdo clássica: uma revisão. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G. (Eds.) Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático. Petrópolis: Vozes, 2004. Cap. 08, p. 189-217.
- BIANCHI, M. I. Z. **Uma reflexão sobre a presença da História da Matemática nos livros Didáticos**. Dissertação de mestrado em Educação Matemática. Rio Claro, 2006, UNESP.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. (3º e 4º ciclos do ensino fundamental). Brasília: MEC, 1998.
- CACHAPUZ, A.; PAIXÃO, F.; LOPES, B.; GUERRA, C. Do estado da arte da pesquisa em Educação em Ciência: Linhas de Pesquisa e caso "Ciência-Tecnologia-Sociedade". **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.1, n.1, p. 27-49, 2008.
- FAUVEL, J. (1991). Using history in mathematics education. **For the Learning of Mathematics**, 11(2), 3–6.
- FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas “Estado da Arte”. **Educação & Sociedade**, n. 79, Ago 2002, p. 257-272. GOMES, M. L. M.; BRITO, A. J. Vertentes da produção acadêmica brasileira em história da educação matemática: as indicações do EBRAPEM. **Bolema**, v.22, nº 34, 2009, p.105-130.
- MENDES, I. A. Pesquisas em história da Educação Matemática no Brasil em três dimensões. **Revista Quipu**. v. 14, n.1, 2012, p.69-92.
- MIGUEL, A. **Três estudos sobre história e educação Matemática**. Tese de Doutorado. Campinas/SP, 1993, UNICAMP.
- . As potencialidades pedagógicas da História da Matemática em questão: argumentos reforçadores e questionadores. **ZETETIKÉ**. v.5, nº 8, 1997, p. 73-105.
- MIGUEL, A.; MIORIM, M. A. **História na Educação Matemática: propostas e desafios**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004. 200p. (Tendências em Educação Matemática, 10).
- SANTOS, C. A. **A História da Matemática como ferramenta no processo de ensino-aprendizagem da Matemática**. Dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática. São Paulo, 2007, PUC/SP.
- SANTOS, T. R. C.; MELLO, J.; LIMA, C.; WILSMANN, L.; FERNANDES, I. M. L.; MORAES, M. C. S. História da matemática uma ferramenta para o desenvolvimento da aprendizagem. **Anais do XVI Seminário Interinstitucional de Ensino Pesquisa e Extensão**, 2011.

SOUTO; R. M. A. História na Educação Matemática - um estudo sobre trabalhos publicados no Brasil nos últimos cinco anos. **Bolema**, v.23, nº 35B, 2010, p.515-536.

VIANNA, C. R. **Matemática e História: Algumas relações e implicações pedagógicas**. Dissertação de Mestrado em Educação. São Paulo, 1995, USP