



MATEMÁTICA E ENSINO: UMA INVESTIGAÇÃO COM PROFESSORES SOBRE O USO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA EM SALA DE AULA

Francinette Mendes Lopes; Anderson Rodrigo de Oliveira da Silva; Bruno Lopes de Oliveira da Silva

Instituto Federal de Pernambuco (IFPE) – Camus Pesqueira; francinnettemende04lopes@gmail.com; ander.rodrigocl@gmail.com; bruno.lopes@pesqueira.ifpe.edu.br

Resumo: Este trabalho apresenta os resultados obtidos a partir de uma investigação Matemática sobre o ensino apoiado na História da Matemática que averiguo as práticas docentes por meio de um questionário eletrônico. Está pesquisando qualitativa descritiva indagou-se, sobre, se os professores de Matemática utilizam a História da Matemática como recurso didático-pedagógico para o ensino aprendizagem significativo da Matemática. Essa coleta de dados ocorreu no início de fevereiro até o final de junho, do ano de 2018. O questionário forneceu subsídios reais da amostra pesquisada, que foi uma pequena amostra dos professores (as) que ensinam Matemática no Brasil. Nossos conhecimentos sobre a abordagem didática com ênfase no ensino histórico-epistemológico da Matemática se apoia nos estudos de Mendes (2009), D'Ambrosio (2009), Carlini e Cavalari (2017), Machado e Mendes (2013) e Fossa (2011). Fundamentamos também, a teoria da Aprendizagem Significativa de Carl Rogers (2001), pois o ensino deve ser significativo para que o aluno desenvolva suas habilidades cognitivas no seu crescimento pessoal. Nos últimos anos a História da Matemática passou a fazer parte dos documentos do Ministério da Educação e Cultura (MEC), apresentando argumentos favoráveis à sua utilização no processo de ensino e aprendizagem de Matemática. No texto, foi abordado sobre os novos recursos de ensino que emergem nos campos de estudos da Educação Matemática, as leituras, as discussões e os posicionamentos levaram a novas indagações sobre as práticas docentes e o uso da História da Matemática como recurso pedagógico.

Palavras-chave: História da Matemática, Educação Matemática, Investigação com professores, Aprendizagem Significativa.

Introdução

Atualmente nos deparamos diante de perguntas sobre as tendências de ensino em Matemática e Educação Matemática. Entre as muitas perguntas, destacamos estas: Que formação receberam e/ou recebem os professores para usarem a História da Matemática (HM) em sala de aula? Os professores utilizam a HM como recurso didático-pedagógico para o ensino e aprendizagem da Matemática? De que forma podemos tornar a aprendizagem significativa para o aluno? Como usar a HM como recurso pedagógico no ensino da Matemática?

Baseados nos estudos de Mendes (2009), D'Ambrosio (2009), Carlini e Cavalari (2017), Machado e Mendes (2013) e Fossa (2011) que apresentam diferentes trabalhos especializados sobre as tendências atuais da Educação Matemática no Brasil. Centramos-nos



então, a partir destes autores, nos estudos sobre a História da Matemática e investigamos através de um questionário eletrônico o ensino da matemática escolar nos diferentes cantos do Brasil. O questionário foi divulgado em grupos de professores de Matemática que contribuíram para o desenvolvimento e construção deste trabalho. Fundamentamos esse estudo, também, na teoria da Aprendizagem Significativa de Carl Rogers (2001).

De certo, é difícil motivar com fatos e situações do mundo atual uma ciência que foi criada e desenvolvida em outros tempos. A história da matemática é um recurso fundamental para se perceber como teorias e práticas matemáticas foram criadas, desenvolvidas e utilizadas em circunstâncias específicas de sua época. Apresentamos nesse trabalho os resultados de uma pesquisa bibliográfica qualitativa. No texto que segue, serão apresentadas as principais ideias dos autores citados, a metodologia utilizada e os resultados obtidos na coleta de dados para este trabalho.

Fundamentação Teórica

Os alunos reagem à maneira como os professores expõem a Matemática, a busca por novas alternativas metodológicas para a melhoria do ensino de Matemática, nos levou ao desenvolvimento desta investigação com foco na utilização da HM. Sem dúvidas, muitos estudiosos sobre teorias de aprendizagem vêm discutindo sobre HM e o ensino da Matemática construindo vários argumentos, pró e contra, e propondo ações que proporcionem a efetivação de um ensino que conduza os alunos a uma aprendizagem reflexiva e com significado.

Um dos grandes desafios para a educação é por em prática hoje o que vai servir para o amanhã. Como caracteriza Mendes (2001) a

Educação Matemática é considerada uma atividade essencialmente pluri e interdisciplinar, constituindo-se de estudos e pesquisas dos mais diferentes tipos, cuja finalidades principais são desenvolver, testar e divulgar métodos inovadores de ensino; [...] Seu objetivo fundamental é tornar esses ensino o mais eficaz possível (MENDES, 2001, p.16 apud MACHADO; MENDES, 2013, p.14).

Tentar justificar os “por quês” que muitas vezes ouvimos dentro de sala de aula utilizando a matemática do passado pode ajudar no processo de ensino-aprendizagem da matemática que queremos ensinamos hoje. Com o conhecimento que se pode ter sobre a origem do conceito a ensinar, sobre o tipo de problema que ele visava resolver, as dificuldades que surgiram e o modo como foram



superadas. A abordagem histórica no ensino da Matemática acaba permite tanto para o professor de Matemática como para os alunos por de pé situações didáticas mais favoráveis para conquistar uma aprendizagem significativa (D'AMBROSIO, 2009).

Nos últimos anos a HM passou a fazer parte dos documentos do Ministério da Educação e Cultura (MEC), sendo citado como instrumento para ensino da Matemática. Temos então, nos Parâmetros Curriculares Nacionais em Matemática – PCN (BRASIL, 2000) que faz referência para que os professores utilizem o recurso da HM, pois esta cumpre com o papel de esclarecer ideias matemáticas que estão sendo construídas pelo aluno. Diante disso o professor tem a possibilidade de desenvolver atitudes e valores mais favoráveis no aluno diante da aprendizagem matemática.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCNEM+, da mesma forma abordam a dimensão histórica da Matemática, de modo a contribuir para o desenvolvimento e aprofundamento “[...] de conhecimentos não só nesta disciplina, mas nas suas inter-relações com outras áreas do saber” (BRASIL, 2002, p.111). Por isso, a Matemática como ciência, possui uma estreita relação com as outras ciências, com a sociedade e com a cultura de diferentes épocas.

Outro documento oficial disponibilizado pelo MEC, as Orientações Curriculares para o Ensino Médio, em seu volume 2 – Ciências da Natureza, Matemática e tecnologias, ressalta o uso da HM em sala de aula como um elemento importante no aprendizado da Matemática. Dessa forma “[...] a recuperação do processo histórico de construção do conhecimento matemático pode ser tornar um importante elemento de contextualização” com esses saber que entrar na relação didática. (BRASIL, 2006, p.86)

O ensino da matemática apoiado nas informações históricas enfatiza o caráter investigatório do processo construtivo da Matemática, independentemente do nível escolar em que se encontre. É adequado o uso de atividades que favoreçam a interatividade entre o sujeito e o seu objeto de conhecimento. Embrenhado nos aspectos pertinentes à defesa e contra-argumentações acerca do uso da HM no ensino da Matemática, deixemos claro que a referente abordagem de ensino não significa de maneira alguma que esta seja a abordagem correta ou mais adequada para o ensino. É apenas uma das diversas tendências da Educação



Matemática que pode contribuir para o melhoramento do ensino.

De acordo com Carlini e Cavalari (2017) o domínio de pesquisa em torno da HM atualmente é bem diversificado e amplo. Segundo as autoras “[...] é preciso enfatizar que alguns estudiosos levantam alguns entraves e fatores que dificultam a utilização da HM no processo de ensino e aprendizagem da Matemática” (p.29), evidenciando que o uso mais freqüente da HM nas aulas de Matemática ocorre somente para a apresentação de curiosidades.

Em Fossa (2011) encontramos esclarecimentos sobre como a HM aparece em sala de aula e a forma como é utilizada pra fins pedagógicos (recurso pedagógicos). De acordo com o autor a HM pode ocorrer através de cinco modos usuais: Ornamental, Ponderativo, Novelesco, Episódico e Manipulativo.

O uso Ornamental são as notas históricas, balões, cercadinhos nas páginas dos livros que nos conta algo sobre o desenvolvimento da Matemática ou o seu formalismo. O uso Ponderativo é o que utiliza a HM para ensinar os próprios conceitos da Matemática (é uma abordagem histórica que geralmente envolve a discussão da temática). O uso Novelesco é aquela onde o aluno é levado a uma compreensão profunda sobre o desenvolvimento da área de seu estudo (comumente ocorre nos cursos superiores ou de especialização). O uso Episódico é o que utiliza a HM pra abordar alguns tópicos selecionados dentro da disciplina. O uso Manipulativo, como o próprio nome já diz, utiliza atividades estruturadas na HM e nos materiais manipulativos, exemplos: ábacos, tábua de logaritmo, etc (FOSSA, 2011, p. 63 - 66).

Machado e Mendes (2013, p.13) relatam que a “abordagem didática de alguns tópicos da Matemática com ênfase no seu desenvolvimento histórico-epistemológico” pode desencadear o interesse do aluno pelo conteúdo que esta sendo ensinado, especialmente se forem criadas condições desafiadoras da capacidade investigatória inerente à criatividade humana. Seguindo com as orientações metodológicas de Fossa (2011), explanadas acima, os professores podem criar situações didáticas das mais diferentes formas para melhora o ensino da Matemática.

Trazemos para este trabalho uma teoria da psicologia cognitiva, a teoria de aprendizagem significativa de Rogers (2001), para



entrelaçar, a importância da utilização da HM no ensino de Matemática, uma vez que na visão do autor, a facilitação da aprendizagem deve ser o objetivo maior da educação e do educador para com seus alunos. Haja vista que, a aprendizagem significativa ocorre quando a matéria de ensino (o conteúdo matemático) é percebida pelo o aluno como algo relevante para atingir seus próprios objetivos construtivistas.

Dentro desta perspectiva, Mendes (2009) defende que as informações históricas sejam usadas na geração da Matemática escolar, visto que o professor consiga inserir em suas aulas uma dinâmica experimental investigatória através do levantamento de problemas históricos e de atividades manipulativas extraídas da HM.

METODOLOGIA

A busca de alternativas metodológicas e pedagógicas para a melhoria do ensino de Matemática nos levou ao desenvolvimento desta investigação com foco na utilização da HM. Após o levantamento bibliográfico, conforme apontado anteriormente, iniciamos a pesquisa quantitativa descritiva. Geralmente nesse tipo de pesquisa utilizar-se a aplicação de questionários, elaborado a partir de categorias previamente definidas no levantamento bibliográfico.

Nossa questão de investigação central referiu-se a: os professores utilizam a HM como recurso pedagógico para o ensino e aprendizagem significativa da Matemática? A finalidade deste trabalho foi avaliar uma pequena amostra dos professores (as) que ensinam Matemática no Brasil. A fase de coletas de dados na execução de uma pesquisa/investigação, quase sempre, é cansativa e toma mais tempo do que se espera do pesquisador. Ela exige cuidados no registro e na análise de dados coletados. Essa coleta de dados ocorreu no início de fevereiro, deste ano, até o final de junho.

A coleta de dados foi feita através de um questionário eletrônico. O questionário foi divulgado, através de um link, em grupos de professores de Matemática no Facebook que contribuíram para o desenvolvimento e construção deste trabalho, opinando por meio de mensagem sobre o uso da HM como recurso pedagógico.

Para Oliveira (2011)



“o questionário é considerado como uma importante ferramenta de pesquisa que fornecer subsídios reais do universo ou da amostra pesquisada. [...] A elaboração das questões deve estar fundamentada no problema formulado, na hipótese e teorias pertinentes ao tema pesquisado, devendo estar em relação direta com a realidade da pessoa que vai responder ao questionário”. (OLIVEIRA, 2011, p. 44)

Foram elaboradas onze perguntas, onde as dez primeiras eram obrigatórias e a última não era de cunho obrigatório, pois era de pequena relevância para este trabalho, sendo mais de curiosidade dos autores. Contamos com 95 participantes, que responderam estas perguntas.

Como toda técnica de coleta de dados, o questionário apresenta uma série de vantagens e desvantagens. Marconi e Lakatos (2003) listam como vantagens o maior número de participantes que podem participar da pesquisa e a abrangência geográfica mais ampla na obtenção de dados. Além de que, os participantes tem inteira liberdade para responder, em razão de que as respostas não serem influenciadas pela opinião do pesquisador. Sendo também, que há mais tempo para responder e hora mais favorável para que os constituintes da investigação respondam.

Marconi e Lakatos (2003) apontam como desvantagens do questionário a percentagem pequena com a qual os eles são respondidos. Além disso, ocorre a impossibilidade do pesquisador ajudar integrantes a responderem as questões mal interpretadas, haja vista, que uma questão pode influenciar a outra, quando antes de responder o questionário os participantes fazem uma leitura previa das perguntas. Dando-se para o pesquisador o difícil controle e a verificação da amostra pesquisada.

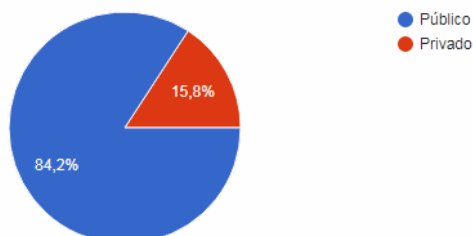
RESULTADOS E DISCUSSÕES

Explicitada a metodologia de investigação e a fundamentação teórica partimos para a análise dos resultados obtidos com o questionário. Com os resultados, foi possível resgatar a trajetória da formação inicial e continuada dos professores de Matemática a cerca da utilização dos recursos, ferramentas pedagógicos históricos matemáticos. É importante saber como os professores tratam as práticas didáticas que receberam em sua formação e o tratamento dos recursos disponíveis em sua escola, ou seja, como eles utilizam essas ferramentas para favorecer o desenvolvimento cognitivo dos seus alunos.

Analisando os dados, percebemos que 93,7% dos professores que responderam o questionário fizeram a graduação presencialmente, em

quanto que 6,3% fizeram o curso de graduação a distância. Percebemos também que 84,2% dos professores investigados trabalham no setor público de ensino, conforme o gráfico 1.

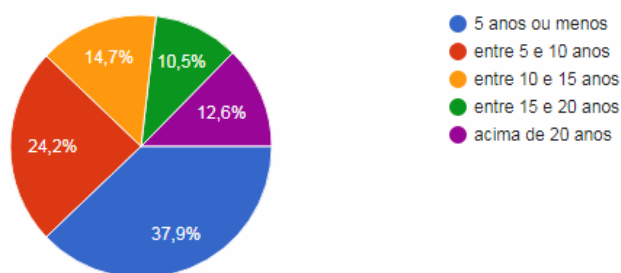
Gráfico 1 – Setor de ensino dos professores participantes da investigação.



Fonte: dados primários.

Com intenção de averiguar se o tempo de conclusão é um fator que aumenta a resistência do uso da HM em sala de aula embasados nos apontamentos feitos por de Carlini e Cavalari (2017), encontramos os seguintes resultados explicitados no gráfico 2. Essa informação é muito relevante, pois a ‘habilidades’ do professor e sua metodologia interfere diretamente na forma como o professor ensina.

Gráfico 2 – Tempo de conclusão do Ensino Superior



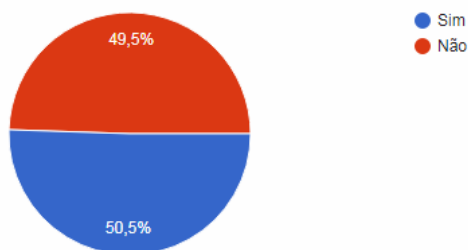
Fonte: dados primários.

Isto nos leva a conclusão de que 62,1% dos professores que responderam o questionário concluíram o ensino superior a menos de dez anos, são profissionais relativamente jovens.

Questionamos aos participantes, se a disciplina de HM fazia parte da grade curricular dos cursos superiores. Apesar de história ser parte

fundamental da Matemática sua oferta nos cursos de Licenciatura em Matemática é pouca. Os resultados são encontrados no gráfico 3.

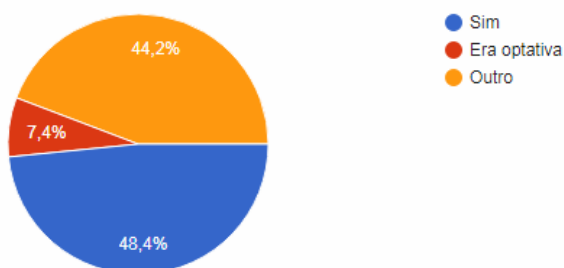
Gráfico 3 – Oferta da disciplina de HM nos cursos de licenciatura.



Fonte: dados primários.

Indagados se chegaram a cursar a disciplina no curso de graduação 48,4% disseram que sim. Em quanto que 7,4% cursaram de forma optativa a disciplina. Deste grupo 44,2%, disseram que por outro motivo, como a não oferta da disciplina, não tiveram contato com a HM durante sua formação inicial (Gráfico 4).

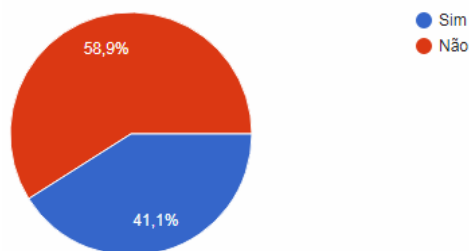
Gráfico 4 – aulas sobre HM nos cursos de licenciatura.



Fonte: dados primários.

Verificamos que durante o tempo de atuação como professores de Matemática apenas 41,1% deles participaram de formações onde a HM foi abordada como recurso pedagógico de apoio ao ensino de Matemática. Podemos analisamos esses dados no gráfico 5.

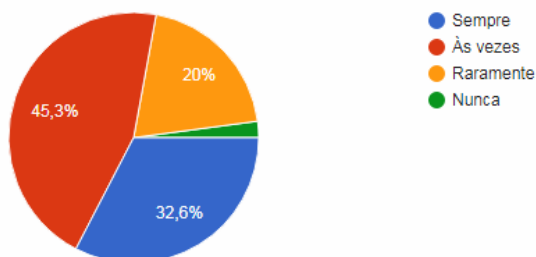
Gráfico 5 – capacitação em cursos de formação em HM.



Fonte: dados primários.

Sondando sobre com que frequência os participantes realizavam a leitura de textos, artigos, livros que falam/decorrem sobre HM, temos no gráfico 6 os resultados obtidos.

Gráfico 6 – Frequência de leitura de textos informações históricas*.



* Em verde 2,1% responderam que nunca. Fonte: dados primários.

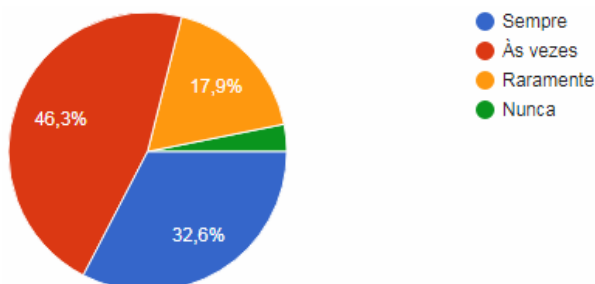
Os professores, na maioria das vezes, não têm o tempo ou mesmo a inclinação de mergulhar nas águas do passado. Assim lançam mão das raras ocasiões em que a HM aparece nos livros didáticos e acabam utilizando-as como um recreio mental ou curiosidade, para fugir por alguns instantes do conteúdo a ser ministrado. Apesar de que os documentos oficiais do MEC citarem a HM como instrumento de ensino, os professores não deveriam seguir esse caminho onde a história serve/serviria só como curiosidade.

Percebemos que, aos serem consultados sobre a utilização de atividades estruturadas no uso da HM e materiais manipulativos apenas 51,6% disseram que utilizavam tais recursos, em quanto 48,4% disseram não utilizar. Essa forma de agir em sala de aula sai em consonância com Fossa (2011) e Mendes (2009).

Uma das formas mais típica do aparecimento da História da Matemática nos livros didáticos são através de caixas, notas histórica, separadas do texto básico, ou na margem da página, ou no final de um capítulo. Perguntamos aos

professores se eles exploram o uso da História da Matemática nos livros didáticos, encontramos no gráfico 7 esses dados.

Gráfico 7 – O uso da HM nos livros didáticos*.

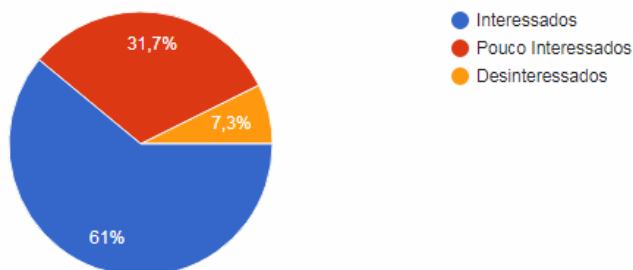


* Em verde 3,2% responderam que nunca. Fonte: dados primários.

Quando perguntados a respeito da utilização da HM como recurso/ferramenta pedagógico para o ensino da Matemática 68,4% dos partícipes declaram que já utilizavam, em quanto que 31,6% afirmaram não usar. Ou seja, essa ferramenta educacional esta sendo aproveitada como estratégia de aprendizagem significativa.

Na ultima pergunta como relatamos antes era de curiosidade dos autores, questionava sobre qual era o comportamento que os alunos apresentavam durante as aulas em que os professores usavam a HM, mostraram que 61% dos alunos apresentavam mais interesses nas aulas, conforme o gráfico 8.

Gráfico 9 – a utilização da HM na aula de Matemática.



Fonte: dados primários

De acordo com Rorges (2001) os alunos, assim como todos os seres humanos, são curiosos e tem o desejo natural de aprender. A



aprendizagem então ocorre muito mais fácil, quando os professores explorem essa tendência natural. Visto que a História da Matemática por ser um agente de cognição na sala de aula, que promove a compreensão de conceitos matemáticos, pois deixa um pouco de lado à manipulação algébrica, a utilização histórico-epistemológica para o ensino e aprendizagem da Matemática faz com que o conteúdo matemático tome sentido para o aluno.

Lamentavelmente, por vários fatores desconhecidos, nos deparamos com profissionais, que em sua maioria, ainda que reconheçam a importância deste valioso recurso pedagógico não o utilizam. Contudo, os tempos são outros, e nossa abordagem de ensino também deve ser.

Estes resultados são dados primários que nos levaram a novas indagações sobre as práticas docentes e o uso da HM como recurso pedagógico. Ao longo do estudo percebemos que era preciso novas reformulações sobre as questões perguntadas aos professores e que a amostragem não foi muito grande, sendo necessário uma nova aplicação do questionário.

CONCLUSÃO

É interessante que o professor de Matemática utilize todas as recursos/ferramentas disponíveis para ensinar a matéria, buscando apresentar/explicar sempre que possível os porquês de seus conteúdos pelos acontecimentos vivenciados e recontando sua história. Espera-se que com a exposição deste trabalho, incitemos mais professores a usar e pesquisar sobre o ensino da Matemática baseado em fontes e atividade histórica.

Pensando em situações análogas a fim de melhoramento deste trabalho, uma delimitação do tema pesquisado seria mais viável. Neste sentido, outras investigações poderão ser necessárias para esclarecer sobre a eficácia didática da HM para o ensino e aprendizagem significativa da Matemática. Por todas estas ideias apresentadas, esperamos ter explanado sobre a importância da HM para o ensino e aprendizagem da Matemática, apresentado os resultados obtidos na investigação realizada e contribuir para os estudos e pesquisas em torno da HM no vasto campo da Educação Matemática atual.

Afinal, como disse o matemático, químico e historiador belga George Sarton (1884 - 1956) “estudar a história da matemática não o transformará num matemático mais capaz, mas num mais gentil; testemunhar a humanidade da



matemática vai enriquecer sua mente, amolecer seu coração, e trazer à tona suas melhores qualidades”.

REFERÊNCIAS

BRASIL. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. Parâmetros curriculares nacionais: Matemática/ Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 2000.

BRASIL. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. (Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais). Brasília: MEC/SEB. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, 2002.

BRASIL. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA. Orientações curriculares para o Ensino Médio. Brasília: MEC/SEB. Vol. 2: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. 2006, 135p.

CARLINI, E. M. P.; CAVALARI, M. F. A história da matemática em livros didáticos do ensino médio. 1 ed. São Paulo, Editora Livraria da Física, 2017.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Educação matemática: Da teoria à prática. 17. Ed. Campinas - SP, Papirus, 2009.

FOSSA, John A. Ensaios sobre a educação matemática. 2. Ed. São Paulo, Editora Livraria da Física, 2011.

MACHADO, B. F.; MENDES, I. A. Vídeos didáticos de história da Matemática: produção e uso na educação básica. 1 ed. São Paulo, Editora Livraria da Física, 2013.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. Fundamentos de metodologia científica. 5 ed. São Paulo, Atlas, 2003.

MENDES, Iran Abreu. Matemática e investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem. 2. Ed. São Paulo, Editora Livraria da Física, 2009.

OLIVEIRA, M. M. Como fazer projetos, relatórios, monografias, dissertações e teses. 5 ed. Rio de Janeiro, Elsevier, 2011.

ROGERS, Carl R. Tornar-se pessoa. 5. Ed. São Paulo, Martins Fontes, 2001.