

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

**Compreensões de professores do ensino médio acerca da utilização da História da  
Matemática no ensino de Matemática**

**Marcos Roberto dos Santos**

**Itajubá, abril de 2017**

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

**Marcos Roberto dos Santos**

**Compreensões de professores do ensino médio acerca da utilização da História da  
Matemática no ensino de Matemática**

**Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação “*Stricto Sensu*”, Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, da Universidade Federal de Itajubá, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências.**

**Área de concentração: Ensino de Ciências**

**Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.a Mariana Feiteiro Cavalari**

**Abril de 2017**

**Itajubá**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Bibliotecária - Karina Morais Parreira – CRB 6/2777

S237c Santos, Marcos Roberto dos.  
Compreensões de professores do ensino médio acerca da utilização da História da Matemática no ensino da Matemática / Marcos Roberto dos Santos. -- Itajubá, 2017.  
82 f.

Orientadora: Mariana Feiteiro Cavalari.  
Dissertação (mestrado) -- Universidade Federal de Itajubá, 2017.

1. Concepções de Professores. 2. História da Matemática. 3. Ensino Médio. I. Cavalari, Mariana Feiteiro. II. Universidade Federal de Itajubá. III. Título.

CDD: 510.07

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

**Marcos Roberto dos Santos**

**Compreensões de professores do ensino médio acerca da utilização da História da  
Matemática no ensino de Matemática**

Dissertação aprovada por banca examinadora em 26 de abril de 2017, conferindo ao autor o título de **Mestre em Ensino de Ciências do Programa de Pós-Graduação “*Stricto Sensu*” em Ensino de Ciências – Mestrado Profissional.**

**Banca Examinadora:**

---

**Prof.<sup>a</sup> Dr.a Mariana Feteiro Cavalari**  
**Orientadora**

---

**Prof.<sup>a</sup> Dr.a Rita de Cassia Magalhães Trindade Stano**

---

**Prof.<sup>a</sup> Dr.a Sabrina Helena Bonfim**

**Itajubá**

**2017**

# DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha pequena e amada esposa Ariadne pela paciência e  
companheirismo.

# AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por tudo que proporcionou em minha vida.

À minha esposa pela sua cumplicidade, carinho, amor e paciência para que eu pudesse chegar ao fim dessa caminhada.

Aos meus pais que sempre me incentivaram a estudar e que fizeram de tudo para que isso fosse possível.

Agradeço aos meus colegas do MPEC pelos momentos incríveis que passamos juntos.

Aos professores do programa pelos ensinamentos, carinho, dedicação e profissionalismo com que transmitiram os conhecimentos necessários para que eu pudesse chegar neste momento especial.

À minha orientadora Professora Mariana Feiteiro Cavalari que sempre esteve disposta a me orientar com sugestões construtivas para o bom desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço ao Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Inconfidentes pelo apoio institucional de incentivo à qualificação; a todos os colegas de trabalho pela compreensão e estímulo aos estudos; em especial aos professores/amigos do Setor de Agrimensura e Cartografia.

Por fim, agradeço a todos que de alguma maneira contribuíram para a conclusão deste mestrado.

“O sucesso nasce do querer. Sempre que o homem aplicar a determinação e a persistência para um objetivo, ele vencerá os obstáculos, e se não atingir o alvo, pelo menos fará coisas admiráveis”.

*(José de Alencar)*

## RESUMO

Existe um consenso por parte de pesquisadores em Educação Matemática sobre a importância da História da Matemática no ensino de Matemática. O uso da História da Matemática em sala de aula, também, é indicado nos documentos oficiais, tais como nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio. Entretanto, algumas pesquisas indicam que a História da Matemática tem sido pouco utilizada em sala de aula neste nível de ensino. Nesse sentido, realizamos uma investigação com objetivo de analisar as compreensões dos professores de Matemática do Ensino Médio que atuam nas escolas públicas do município de Itajubá/MG acerca da utilização da História da Matemática para o ensino desta disciplina. Dez docentes entendem que a História da Matemática deve ser introduzida em sala de aula com o objetivo de apresentar curiosidades e de motivar os estudantes. A forma mais utilizada por eles para a introdução da História da Matemática em suas aulas é por meio da apresentação de informações históricas, em especial, no início do conteúdo que será trabalhado. Destacamos que apenas dois professores conhecem materiais específicos relacionados à História da Matemática, os outros materiais utilizados para as aulas que abordam a História da Matemática são os livros didáticos e materiais de divulgação científica. Os resultados indicam que apesar do crescimento de trabalhos e pesquisas sobre História da Matemática, e do fato da maioria destes docentes terem tido contato com a História da Matemática em sua formação, a introdução de elementos da História da Matemática em sala de aula ainda é pouco vista como uma possibilidade de auxiliar a aprendizagem de conteúdos matemáticos. Com relação às dificuldades apontadas pelos professores para a inclusão da História da Matemática nas aulas de Matemática estão a falta de tempo, a falta de interesse dos alunos e a falta de conhecimento acerca de materiais disponíveis e de formas de abordar este tema. Neste sentido, os docentes indicam para que haja um aumento da utilização da História da Matemática em sala de aula na educação básica é necessário que haja um aumento da abordagem da História da Matemática e de suas potencialidades no ensino nos cursos de formação inicial e continuada de professores.

**Palavras-chave:** Concepções de Professores. História da Matemática. Ensino Médio.



## ABSTRACT

There is a consensus among researchers in Mathematics Education about the importance of the History of Mathematics in the teaching of Mathematics. The use of the History of Mathematics in the classroom, too, is indicated in the official documents, such as in the Curriculum Guidelines for High School. However, some research indicates that the History of Mathematics has been little used in the classroom at this level of education. In this sense, we carried out an investigation with the objective of analyzing the comprehension of teachers of Mathematics of High School who work in the public schools of the municipality of Itajubá / MG about the use of History of Mathematics for the teaching of this discipline. Ten teachers understand that the History of Mathematics should be introduced in the classroom with the purpose of presenting curiosities and motivating students. The most used way for them to introduce the History of Mathematics in their classes is through the presentation of historical information, especially at the beginning of the content that will be worked on. We emphasize that only two teachers know specific materials related to the History of Mathematics, the other materials used for the classes that approach the History of Mathematics are the textbooks and materials of scientific dissemination. The results indicate that despite the growth of studies and research on the History of Mathematics and the fact that most of these teachers have had contact with the History of Mathematics in their formation, the introduction of elements of the History of Mathematics in the classroom is still little seen as a possibility to aid the learning of mathematical contents. With regard to the difficulties pointed out by teachers to include the History of Mathematics in Mathematics classes are the lack of time, the lack of interest of the students and the lack of knowledge about available materials and ways of approaching this theme. In this sense, teachers indicate that there is an increase in the use of the History of Mathematics in the classroom in basic education, it is necessary to increase the approach of the History of Mathematics and its potential in teaching in the initial and continuing training courses of Teachers.

Keywords: Conceptions of Teachers. History of Mathematics. High school

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	10
<b>2. OS TRAJETOS PERCORRIDOS NO DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA</b>	17
<b>3. A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA</b>	24
3.1. Utilização da História da Matemática no ensino de Matemática	24
3.1.1. A História da Matemática para a motivação	25
3.1.2. A História da Matemática para o significado	27
3.1.3. A História da Matemática para apresentar motivações e aplicações	32
3.1.4. A História da Matemática para a mudança de percepção sobre a Matemática e a promoção de valores no Ensino de Matemática	33
3.2. Argumentos que questionam a utilização da História da Matemática	35
<b>4. COMPREENSÕES DOS PROFESSORES ACERCA DA UTILIZAÇÃO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NO ENSINO</b>	38
4.1. O perfil profissional dos professores	38
4.2. As justificativas para a utilização da História da Matemática	43
4.3. As formas que a História da Matemática pode ser usada na visão dos professores	50
4.4. Os materiais conhecidos pelos professores	56
4.5. Os desafios para se trabalhar com a História da Matemática	60
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	66
<b>APÊNDICE A</b>	69
<b>APÊNDICE B</b>	70
<b>APÊNDICE C</b>	73
<b>APÊNDICE D</b>	75
<b>APÊNDICE E</b>	77
<b>APÊNDICE F</b>	78
<b>REFERÊNCIAS</b>	80

# 1. INTRODUÇÃO

O meu primeiro contato com a História da Matemática foi durante a graduação no curso de Licenciatura em Matemática. Esse contato foi na disciplina de História da Matemática. No entanto, no decorrer da disciplina o que nos foi apresentado de forma mais específica foi a biografia de algumas personalidades da Matemática, observando os períodos em que viveram e as obras por eles realizadas. Portanto, nesse primeiro contato com a História da Matemática não tive a oportunidade de conhecer outras formas de utilizar esse tema dentro da sala de aula. Assim a ideia que eu tinha sobre a História da Matemática é que ela seria usada apenas como forma de curiosidade apresentando fatos que de certo modo não seriam capazes de trazer para o aluno conhecimento matemático.

Após o fim da minha graduação, não tinha conhecimento que a História da Matemática poderia auxiliar no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Foi a partir do ingresso na pós-graduação que tive a oportunidade de conhecer mais profundamente o uso da História da Matemática para o ensino de Matemática. Esse contato começou a partir do momento que tive acesso a novos materiais com abordagens diferentes dos materiais que havia conhecido durante a graduação. Esse novo contato com artigos, dissertações, teses e livros que apresentavam a possibilidade da utilização da História da Matemática para o ensino de Matemática, mudou a minha visão sobre a História da Matemática e sua potencialidade para o ensino de Matemática.

Conhecendo essas novas possibilidades de uso, de abordagem e de novos objetivos proporcionados pela História da Matemática surgiu a vontade e o desejo de conhecer mais profundamente esse tema, além das possibilidades de utilizá-la no ensino de Matemática e, também, compreender as implicações que a história traria para o processo de ensino e aprendizagem, em especial, na Educação Básica.

Durante o aprofundamento do tema, identifiquei que há uma indicação nos documentos oficiais brasileiros para que a temática História da Matemática seja incluída nas aulas lecionadas na Educação Básica.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), na sua terceira parte intitulada Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, é indicado que a Matemática possui uma dimensão histórica "[...] também como espaço de elaboração e compreensão de ideias que se desenvolvem em estreita relação com o todo social e cultural" (BRASIL, 2000, p. 42).

Da mesma forma, as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNEM+) também aborda a dimensão histórica da Matemática, quando apontam que:

[...] a Matemática vai além de seu caráter instrumental, colocando-se como ciência com características próprias de investigação e de linguagem e com papel integrador importante junto às demais Ciências da Natureza. Enquanto ciência, sua dimensão histórica e sua estreita relação com a sociedade e a cultura em diferentes épocas ampliam e aprofundam o espaço de conhecimentos não só nesta disciplina, mas nas suas inter-relações com outras áreas do saber (BRASIL, 2002, p. 111).

Ainda nos documentos oficiais as Orientações Curriculares para o Ensino Médio no seu segundo volume Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, apontam que o uso da História da Matemática em sala de aula se configura em um importante elemento no que diz respeito à aprendizagem da Matemática, pois, “A recuperação do processo histórico de construção do conhecimento matemático pode se tornar um importante elemento de contextualização dos objetos de conhecimento que vão entrar na relação didática” (BRASIL, 2006, p. 86).

Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC),<sup>1</sup> encontramos uma única menção sobre a História da Matemática na qual é apresentada, que a Matemática está permanentemente em desenvolvimento e tem “[...] em suas origens, a busca, pelo ser humano, de respostas a problemas oriundos de suas práticas sociais, e que deve [...] ser vista como um processo em permanente construção, como mostra a História da Matemática” (BRASIL, 2014, p. 131).

Além disto, destacamos que pesquisadores da área de Educação Matemática apontam para a relevância da utilização da História da Matemática para o ensino de Matemática. Ressaltamos que as pesquisas que abordam temáticas relativas à História da Matemática no cenário nacional, são consideradas recentes. De acordo com Miguel e Miorim (2011), estas ganharam notoriedade após os anos finais da década de 1990.

Em nosso país, embora o movimento organizado em torno da História da Matemática tenha se intensificado visivelmente, sobretudo a partir da criação da Sociedade Brasileira de História da Matemática (SBHMat) no III Seminário Nacional de História da Matemática, ocorrido em março de 1999, na cidade de Vitória (ES), as motivações, ações e estudos isolados - quer individuais, quer de grupos organizados de pesquisa - relacionados a essa temática poderiam ser

---

<sup>1</sup> A BNCC é referência para a formulação e implementação de currículos para a Educação Básica por estados, Distrito Federal e municípios, e para a formulação dos Projetos Pedagógicos das escolas. Avança em relação a documentos normativos anteriores ao definir direitos e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento aos quais todas as crianças, adolescentes e jovens brasileiros devem ter acesso ao longo de seu processo de escolarização (BRASIL, 2014, p. 44).

identificados, pelo menos, desde meados da década de 80 do século XX. (MIGUEL; MIORIM, 2011, p. 10)

Na investigação em História da Matemática podemos verificar a existência de vários campos de pesquisa, dentre estes, destacamos brevemente três que foram apresentados por Miguel e Miorim (2011), a saber: a História da Matemática propriamente dita, a História da Educação Matemática e a História na Educação Matemática. Apesar das nomenclaturas desses campos de pesquisa serem parecidas as ideias e seus objetivos são distintos.

A História da Matemática propriamente dita tem como foco a história do desenvolvimento de conteúdos e/ou conceitos bem como as práticas sociais que são ou foram importantes para o desenvolvimento do conhecimento matemático. Souto (2010) apresenta que fazem parte desse campo de pesquisa,

[...] estudos que tomam como objeto de investigação obras literárias relacionadas à Matemática, à vida de matemáticos, à evolução de teorias ou conceitos matemáticos, à história de problemas, ao desenvolvimento de subáreas da Matemática, ao contexto sociocultural da produção de conhecimentos matemáticos, à formação de grupos e instituições ligados à Matemática, às relações da Matemática com outras áreas do conhecimento, à Matemática produzida em países não europeus, à Matemática dos povos nativos dos países colonizados, ao impacto da Matemática ocidental entre os povos colonizados, à historiografia da Matemática (SOUTO, 2010, p. 523).

O campo de pesquisa intitulado a História da Educação Matemática é constituído por trabalhos que se preocupam com a história do ensino de Matemática visto que, investigam a história de currículo, formação de professores e, também, estudam as relações das práticas sociais realizadas pelos professores no passado. Souto (2010, p. 523) cita que as pesquisas realizadas que fazem parte desse campo de investigação são as que:

[...] investigam a história: da Matemática escolar; do ensino de teorias, noções ou conceitos matemáticos; da formação do professor de Matemática; de pessoas ou instituições significativas para o desenvolvimento da Educação Matemática; da investigação em Educação Matemática; de políticas e propostas educacionais relativas à Matemática. Além disso, consideramos também as 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.

Já a investigação em História na Educação Matemática é o campo de pesquisa no qual a presente investigação se insere. As pesquisas desse campo se dedicam a investigar possibilidades pedagógicas de utilização da História da Matemática. Miguel e Miorim descrevem esse campo de investigação como

[...] todos os estudos que tomam como objeto de investigação os problemas relativos às inserções efetivas da história na formação inicial ou continuada de professores de matemática, na formação matemática de estudantes de quaisquer níveis; em livros de Matemática destinados ao ensino em qualquer nível e época; em programas ou propostas curriculares oficiais de ensino da Matemática; na investigação em Educação Matemática, etc. (MIGUEL; MIORIM, 2011, p. 11).

No Brasil, diversos estudos estão sendo realizados nesta perspectiva. Pais (2011) enfatiza que na Educação Matemática existem várias tendências que procuram melhorias para o ensino e aprendizagem da Matemática, dentre estas, podemos destacar a História da Matemática, que para este autor, pode contribuir de forma expressiva para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática, pois, possibilita a apresentação de uma visão diferenciada desta ciência.

Portanto, algumas pesquisas têm sido desenvolvidas com o intuito de investigar a forma que a História da Matemática tem sido introduzida nas aulas de Matemática na Educação Básica e as concepções de professores acerca da utilização dos conhecimentos históricos para o aprendizado matemático dos estudantes.

Como exemplo dessas pesquisas apresentamos a dissertação da professora Romélia Maria Alves Souto defendida em 1997 e intitulada de História e Ensino da Matemática: um estudo sobre as concepções do professor do ensino fundamental. Nesse trabalho a pesquisadora teve por objetivo “[...] compreender os significados construídos pelos sujeitos no que diz respeito ao papel da História no ensino de Matemática” (SOUTO, 1997, p. 46). Para alcançá-los, Souto (1997) entrevistou doze professores que trabalhavam no ensino público e privado e que atuavam no ensino fundamental na cidade de São João Del-Rei em Minas Gerais. A pesquisadora relata que a História da Matemática não era utilizada por esses professores de forma sistemática em sala de aula e que quando utilizada, era de forma desvinculada do conteúdo matemático sendo atribuída a História da Matemática um caráter de curiosidade, ilustração e de divertimento. Souto aponta que para esses professores, a História da Matemática não é vista como um instrumento que seja capaz de estar inserido na construção dos conceitos. Assim, a função didática da História da Matemática é sempre secundária podendo ela ser desempenhada por diversos outros instrumentos. (SOUTO, 1997).

O trabalho intitulado “Concepções de Professores de Matemática Sobre a Utilização da História da Matemática no Processo de Ensino-Aprendizagem” de autoria da professora Marger da Conceição Ventura Viana e Célia Maria da Silva publicado em 2007, buscou identificar as concepções de professores de Matemática sobre a utilização da História da Matemática no processo de ensino-aprendizagem de Matemática. (VIANA; SILVA, 2007).

Para isso, a pesquisadora enviou um questionário aos professores de Matemática que atuavam no Ensino Fundamental e Médio das escolas municipais e estaduais do município de Ouro Preto, Minas Gerais. Este questionário era constituído de perguntas baseadas nos argumentos favoráveis à utilização da História da Matemática apresentados por Miguel (1997). A pesquisadora constatou que alguns professores entendem que a História da Matemática pode contribuir para o ensino desta disciplina e justificam a relevância da sua utilização em sala de aula com argumentos semelhantes aos apresentados pelo citado autor. Entretanto, estes professores afirmaram que não utilizam a História da Matemática devido ao fato de possuírem pouco conhecimento acerca deste assunto.

Outro trabalho que tem como foco as compreensões dos professores sobre a utilização da História da Matemática no ensino de Matemática foi a dissertação de mestrado de Lucas Factor Feliciano, intitulada “O Uso da História da Matemática em Sala de Aula: o que pensam alguns professores do Ensino Básico” e defendida em 2008. Neste trabalho, o autor se propôs a investigar o ponto de vista de professores da rede pública e privada do Ensino Fundamental e Médio, acerca de aspectos relativos à relação entre a História da Matemática e o processo de ensino e aprendizagem de Matemática. (FELICIANO, 2008). Foram realizadas entrevistas com nove professores das cidades de Descalvado e São Carlos, ambas no estado de São Paulo. O pesquisador identificou que os professores entrevistados tinham pretensão de utilizar, em suas aulas, a História da Matemática, entretanto, para que isso se viabilizasse, os docentes indicaram a necessidade de acesso a materiais que os auxiliassem a esse trabalho e de uma capacitação específica para efetivá-lo.

Ao analisar os trabalhos de Souto (1997) e Feliciano (2008), Baroni, Teixeira e Nobre (2011) destacam que, embora estes tenham sido realizados com a diferença de mais de uma década, e que neste período houve ações que fortaleceram a História da Matemática não houve um distanciamento entre os resultados obtidos. Tais autores ressaltam que:

[...] nesse período de 11 anos entre um trabalho e outro, observamos que foram lançados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), foram fortalecidas as avaliações de livros didáticos por meio do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e também foi criada a Sociedade Brasileira de História da Matemática (SBHMat), ações e políticas públicas que reforçaram a importância da História da Matemática no cenário educativo (BARONI; TEIXEIRA; NOBRE, 2011, p. 160).

De fato, podemos observar que nas duas pesquisas uma das justificativas dos professores para o uso da História da Matemática em sala de aula é baseada no fato de que ela pode ser uma fonte de motivação e que pode auxiliar na compreensão da Matemática. Os

docentes participantes destas pesquisas também apontaram como uma das dificuldades para se trabalhar a História da Matemática em sala de aula a questão do tempo para cumprir com os conteúdos programáticos.

Contudo, destacamos que apesar dessas ações e do consenso entre pesquisadores sobre a utilização da História da Matemática e de sua presença nos documentos oficiais, essas pesquisas apontam que a História da Matemática tem sido pouco utilizada ou subutilizada na Educação Básica.

Assim, após quase uma década da realização da dissertação de Feliciano e do aumento do número de dissertações e teses brasileiras, que apresentam sequências didáticas utilizando a História da Matemática que, segundo Omena (2015), tem ocorrido desde 2008, nos propusemos a realizar a presente investigação que tem como objetivo analisar as compreensões dos professores de Matemática do Ensino Médio que atuam nas escolas públicas do município de Itajubá/MG acerca da utilização da História Matemática para o ensino desta disciplina. De modo específico, buscamos identificar as justificativas que os professores apontam para a utilização ou não da História da Matemática no ensino de Matemática; identificar as fontes relativas à História da Matemática que os professores utilizam; identificar e analisar a forma que a História da Matemática é utilizada por esses professores e quais as dificuldades apresentadas pelos docentes para trabalhar com a História da Matemática em sala de aula.

Alguns fatores foram determinantes para a escolha de professores que lecionam no Ensino Médio. Um deles foi a pesquisa realizada por Omena (2015), que na sua dissertação de mestrado aponta que o maior número de teses e dissertações que apresentam uma proposta didática que utiliza a História da Matemática são voltadas para esse nível de ensino. Assim, pressupomos que os professores que atuam no Ensino Médio teriam mais acesso a materiais e informações que contribuíssem para a elaboração de suas aulas utilizando o tema História da Matemática.

Já a escolha para realizar a nossa pesquisa em escolas públicas se justifica pelo fato de que são elas que concentram a maior parte dos estudantes do ensino médio em todo o país. Isso de acordo com o Censo Escolar da Educação Básica<sup>2</sup> de 2013, que aponta que a maior parte das matrículas, 84,8%, dos estudantes brasileiros do ensino médio foi realizada em

---

<sup>2</sup> Este censo é o “[...] mais relevante e abrangente levantamento estatístico sobre a educação básica no País. Os dados coletados constituem uma fonte completa de informações utilizadas pelo Ministério da Educação (MEC) para a formulação de políticas e para o desenho de programas, bem como para a definição de critérios para atuação supletiva do MEC - às escolas, aos estados e aos municípios” (BRASIL, 2014, p. 7). Este é realizado anualmente pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), no qual todos os estabelecimentos de Educação Básica, públicas e privadas obrigatoriamente informam seus dados ao censo.



escolas estaduais. Se considerarmos o censo escolar de 2014 do município de Itajubá, temos que 72,06% dos alunos matriculados nesse nível de ensino estão matriculados em escolas públicas estaduais, já que o município não tem escolas federais e/ou municipais que ofereçam este nível de ensino.

Para a apresentação dos resultados desta investigação, estruturamos o presente texto em cinco capítulos, sendo o primeiro a introdução o segundo intitulado “Os trajetos percorridos no desenvolvimento da pesquisa”, tem como objetivo apresentar o caminho percorrido durante a pesquisa, descrevendo o contato com os professores, a realização do questionário e a necessidade da realização de entrevista com alguns professores.

No terceiro capítulo intitulado “A História da Matemática no processo de ensino e aprendizagem da Matemática” apresentamos um agrupamento de ideias e argumentos a partir de uma revisão bibliográfica sobre as justificativas para a utilização da História da Matemática no ensino desta disciplina e também de argumentos que questionam a sua utilização.

O quarto capítulo denominamos de “Compreensão dos professores acerca da utilização da História da Matemática no ensino”, apresentamos a visão dos professores pesquisados sobre a relevância da utilização da História da Matemática no ensino de Matemática, as fontes relativas à História da Matemática que estes docentes conhecem e utilizam para abordá-la em sala de aula e as dificuldades encontradas por eles com relação ao uso da História da Matemática. E por fim nossas considerações finais.

## 2. OS TRAJETOS PERCORRIDOS NO DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Neste capítulo apresentaremos os caminhos que percorremos para o desenvolvimento da nossa investigação que tem como objetivo analisar as compreensões dos professores de Matemática do Ensino Médio que atuam nas escolas públicas do município de Itajubá/MG acerca da utilização da História Matemática para o ensino desta disciplina.

Inicialmente em nossa investigação buscamos identificar as escolas públicas do município de Itajubá que ofereciam o Ensino Médio no ano de 2015. Para isso, consultamos a Superintendência Regional de Ensino (SRE). Esta Superintendência enviou por meio de correio eletrônico, um documento que apresentava todas as escolas estaduais, municipais e particulares sediadas em Itajubá e as modalidades de ensino que cada escola oferecia. Com base neste documento, identificamos que oito escolas públicas disponibilizavam o Ensino Médio regular em 2015 quando se iniciou a pesquisa.

Após esta etapa, entramos em contato com as escolas identificadas com a intenção de detectar o número de professores de Matemática que, em 2015, estavam atuando no ensino médio<sup>3</sup>. Além disto, agendamos uma visita com o intuito de apresentar a nossa pesquisa, solicitando autorização por parte da direção das escolas para realizar a pesquisa em seus respectivos estabelecimentos de ensino e entregar aos professores de Matemática uma carta convite (APÊNDICE A).

Obtivemos autorização para entregar as cartas convite aos docentes em todas as escolas. Em três unidades escolares entregamos pessoalmente aos professores de Matemática a carta convite e nas demais escolas as cartas foram entregues pelos diretores ou supervisores. Das oito escolas visitadas somente em uma não tivemos nenhum professor que tenha aceitado fazer parte da pesquisa, nas outras, obtivemos um total de vinte professores interessados em colaborar com nosso trabalho.

A partir desta etapa iniciamos o processo de seleção do instrumento de coleta dos dados. Escolhemos como instrumento o questionário, que de acordo com Barbosa (1998, p. 1) “É uma técnica de custo razoável, apresenta as mesmas questões para todas as pessoas, garante o anonimato e pode conter questões para atender a finalidades específicas de uma pesquisa”.

---

<sup>3</sup> Identificamos nesse primeiro contato 33 professores que atuavam no ensino médio. Porém, alguns professores atuavam em mais de uma escola.

Elaboramos, então, um questionário considerando as observações de Barros e Lehfeld (1990), que indicam que ao se elaborar um questionário, deve-se ser cuidadoso com a apresentação das questões; a organização; os conteúdos e principalmente, sua extensão para que o entrevistado não responda com respostas superficiais. Para isso, as questões devem ser bem formuladas e objetivas a fim de receber respostas diretas, claras e relevantes.

Este questionário (apêndice B) visava obter informações dos participantes, que pudessem contribuir para compreendermos a visão desses professores sobre a utilização do tema História da Matemática em sala de aula. Tal questionário foi composto por três partes. Na primeira, buscamos identificar a formação destes professores, o perfil profissional e se em algum momento das suas trajetórias acadêmicas tiveram contato com a História da Matemática.

A segunda parte foi composta por questões abertas. Estas foram escolhidas por serem livres e não terem limites de linhas para que os participantes pudessem responder e emitir as suas próprias opiniões nas perguntas realizadas. Nessa parte do questionário procuramos identificar se os professores participantes entendiam que a utilização da História da Matemática em sala de aula seria relevante, as justificativas para usar a História da Matemática para ensinar esta disciplina, os materiais que usavam e a forma como estes materiais eram utilizados.

Para a última parte do questionário elaboramos algumas afirmações baseadas em argumentos favoráveis ou não para a utilização da História da Matemática encontrada na literatura especializada, perguntamos aos professores se eles consideravam essas afirmações verdadeiras ou falsas. A nossa intenção com essa parte do questionário era de identificar quais as compreensões dos professores quando perguntássemos explicitamente algumas afirmações relacionadas à História da Matemática procurando fazer alguma relação com as questões abertas e o nosso referencial.

Após a elaboração inicial deste questionário, realizamos um “questionário piloto” com uma professora com o mesmo perfil dos participantes da pesquisa. Esta aplicação se configurou como um mecanismo para validar o instrumento de coleta de dados.

A seguir, entramos em contato com os professores, que na carta convite, se propuseram a serem sujeitos de pesquisa, para agendar um horário de preferência nas escolas que lecionavam para aplicarmos o questionário. Obtivemos o retorno de todos os professores, porém, dois docentes não puderam participar da pesquisa, uma professora por motivos de saúde e outro por não estar mais trabalhando na escola.

Assim, foi agendado horário individual com cada professor e durante duas semanas foram aplicados todos os questionários. De acordo com Barros e Lehfeld (2007), o questionário pode ser aplicado de duas formas através do contato direto ou enviá-lo pelo correio. No nosso caso o questionário foi realizado pessoalmente.<sup>4</sup>

Posteriormente a aplicação do questionário, numeramos aleatoriamente os professores de um a dezoito, e iniciamos a análise do perfil profissional de cada docente. Identificamos que cinco destes professores não estavam atuando no Ensino Médio durante o ano de 2015, com base nesta informação não os consideramos como participantes da pesquisa, já que havíamos inicialmente definido que os sujeitos da pesquisa seriam apenas os professores que estivessem atuando no Ensino Médio em 2015. Assim, o número final de participantes da pesquisa foi de 13 professores.

Depois de delimitar os participantes presentes na pesquisa, iniciamos a análise das respostas obtidas nos questionários. Para tanto, realizamos a leitura das respostas obtidas por meio dos questionários e as transcrevemos. Com base nas informações obtidas na primeira parte do questionário, elaboramos o perfil profissional de cada professor participante. A partir desse perfil verificamos informações importantes para nossa investigação, tais como tempo de docência, formação e contato que tiveram com a História da Matemática.

Após esta etapa, começamos a analisar a segunda e a terceira parte do questionário com o intuito de obter respostas para nossos objetivos específicos que seriam a justificativa dos professores para utilização ou não da História da Matemática, os materiais que os professores conhecem sobre a História da Matemática, a forma que usam esses materiais e as dificuldades encontradas para se trabalhar com a História da Matemática em sala de aula.

Iniciamos a análise das respostas das questões da segunda parte do questionário. Para tanto, reunimos as respostas de todos os professores relativas às questões que abordavam a mesma temática. A saber, as questões 1 e 2, buscavam identificar as justificativas dos docentes para a utilização da História da Matemática em sala de aula, as questões 3 e 4 tinham o intuito de identificar as formas que os professores indicariam para utilizar a História da Matemática em sala de aula, observando se eles utilizam ou não algumas dessas formas. Já as questões 5 e 6 tinham por objetivo identificar quais os materiais que abordam temáticas de História da Matemática os professores conheciam e quais desses materiais eles já haviam

---

<sup>4</sup> No dia de aplicação do questionário, reforçamos a questão do sigilo das instituições e dos professores participantes, entregamos aos professores um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice C) para que todos tivessem os esclarecimentos necessários sobre os procedimentos da pesquisa.

utilizado para preparar suas aulas. E, por fim, a questão 7 que trata das dificuldades encontradas pelos professores para usar ou não a História da Matemática.

Simultaneamente a esta etapa, realizamos a análise dos dados obtidos na terceira parte do questionário que apresentava afirmações do tipo “verdadeiro ou falso”. Para tanto, a partir das leituras realizadas dos questionários separamos as nossas questões de verdadeiro ou falso em três grupos, o primeiro denomina de “**Justificativa**”, fazem parte desse grupo as afirmações que independentemente de serem verdadeiras ou falsas procuram mostrar ideias que fundamentam a utilização da História da Matemática como curiosidade, motivação e a formação cultural como fundamentos para o uso da História da Matemática em sala de aula. O segundo agrupamento foi “**Formas de Utilização**”, no qual juntamos as afirmações que trazem informações sobre as possíveis formas de se utilizar a História da Matemática em sala de aula, como por exemplo, através da investigação, do uso de biografias ou apenas como introdução para iniciar um novo conteúdo. O último agrupamento foi denominado de “**Dificuldades**”, que reunia as afirmações que apresentam alguns obstáculos para a utilização da História da Matemática, como o tempo e a literatura disponível. As perguntas do questionário divididas entre estes grupos podem ser encontradas no apêndice D.

Com vistas a identificar e analisar as justificativas apresentadas pelos professores para a utilização da História da Matemática em sala de aula realizamos muitas leituras das respostas dadas nas questões 1 e 2 e também das respostas obtidas nas afirmações que estão inseridas no agrupamento “Justificativas” das questões de verdadeiro e falso, então, pudemos classificá-las em três agrupamentos, a saber: **O uso da História da Matemática como fonte de curiosidade e motivação; A História da Matemática como contextualização e Conhecimento Matemático através da História da Matemática.**

No grupo o uso da História da Matemática como fonte de curiosidade e motivação reunimos as respostas que apresentavam a ideia de que a História da Matemática seria importante por ser motivadora ou por apresentar “curiosidades” ou por ser um momento de descontração na aula de Matemática ou apenas uma forma de abordagem utilizada para iniciar determinados conteúdos.

Já o grupo denominado a História da Matemática como contextualização associamos as respostas que traziam a ideia de apresentar os contextos do desenvolvimento de alguns conceitos matemáticos e suas aplicações ao longo do tempo. Nesses contextos procura-se demonstrar aos alunos os “por que?” e os “para que?” se aprender ou se utilizar a Matemática em determinadas situações.

E, por fim, no agrupamento Conhecimento Matemático através da História da Matemática reunimos as respostas nas quais a ideia central era apresentar a possibilidade de utilizar a História da Matemática para a compreensão dos conceitos matemáticos, de forma que trouxesse aos alunos sentido e conhecimento matemático para o que estão aprendendo.

Para identificar os materiais que os professores utilizam, analisamos as respostas das questões 5 e 6. Em seguida agrupamos os materiais indicados pelos professores em um quadro tentando reunir os materiais de mesma natureza. Posteriormente, elaboramos uma descrição dos materiais que os docentes afirmam utilizar em suas aulas.

Para identificar e analisar a forma como os professores entendem que a História da Matemática pode ser trabalhada em sala de aula e a forma como eles a utilizam relacionamos as questões 3 e 4 que tinham por objetivo apresentar as formas que os professores entendiam que a História da Matemática poderia ser utilizada e as formas que eles usavam com as afirmações inseridas no grupo “Formas de Utilização” das questões de verdadeiro ou falso. Após essa relação, reunimos as respostas dos docentes em três agrupamentos **“Por meio da apresentação de histórias”**, o segundo **“Por meio da apresentação de ideias ou problemas matemáticos de outras épocas”** e o terceiro, **“Por meio de atividades com História da Matemática implícita”**.

O agrupamento que denominamos **“Por meio da apresentação de histórias”** reúne as respostas que indicam que o professor inclui a História da Matemática em suas aulas, quando ele “conta uma história”, ou seja, apresenta fatos históricos, “curiosidades” históricas ou biografias. Esta apresentação pode ser realizada no início, no desenvolvimento ou no final da abordagem de cada conteúdo a ser trabalhado.

O segundo agrupamento **“Por meio da apresentação de ideias ou problemas matemáticos de outras épocas”** reúne as abordagens dos docentes que indicam que em suas aulas apresentam aos estudantes problemas, operações, procedimentos e/ou ideias matemáticas desenvolvidas em outras épocas.

Por fim, o terceiro agrupamento **“Por meio de atividades com História da Matemática implícita”** que se caracteriza por reunir as respostas que indicam a utilização dos conhecimentos históricos para a realização de atividades investigativas em sala de aula, podendo utilizar os conhecimentos históricos de modo implícito.

Durante as análises do questionário, percebemos que muitas vezes as respostas apresentadas pelos professores foram superficiais e pouco profundas sobre o tema História da Matemática. Assim, sentimos a necessidade de aprofundar algumas questões com os sujeitos

participantes da pesquisa. Para isso decidimos fazer uma entrevista semiestruturada com alguns professores.

Bogdan e Biklen (1994) descrevem que em uma pesquisa qualitativa a entrevista pode ser usada de duas formas.

Podem constituir a estratégia dominante para a recolha de dados ou podem ser utilizadas em conjunto com a observação participante, análise de documentos e outras técnicas. Em todas estas situações, a entrevista é utilizada para recolher dados descritivos na linguagem do próprio sujeito, permitindo ao investigador desenvolver intuitivamente uma ideia sobre a maneira como os sujeitos interpretam aspectos do mundo (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 134).

Em nossa pesquisa usamos a entrevista combinado com o questionário aplicado, para que possamos fazer uma análise mais profunda sobre a compreensão dos professores sobre as concepções acerca da utilização da História da Matemática no ensino de Matemática.

Para realização da entrevista optamos em um primeiro momento por quatro professores. O primeiro critério para escolha desses professores foi que todos deveriam ter tido contato com a História da Matemática em algum momento durante sua trajetória acadêmica. Levamos em consideração que a partir do momento que tiveram contato com elementos da História da Matemática poderiam ter um maior embasamento teórico e melhores condições de responderem as perguntas da entrevista. O segundo critério foi selecionar pelo menos um professor de cada grupamento que fizemos para justificativa dos professores para a utilização da História da Matemática.

Além disto, buscamos nas respostas obtidas selecionar professores que apontavam utilizar a História da Matemática assim como professores que aparentemente não utilizavam conhecimentos históricos em sala de aula.

Após esses critérios e uma análise nas respostas dos professores, optamos pelos professores P1, P7, P11 e P14. Escolhidos os professores entramos em contato com eles para verificar a possibilidade de fazerem parte da realização da entrevista. Os professores P7 e P14 aceitaram o convite, mas os professores P1 e P11 não puderam ser entrevistados, o professor P1 por não estar mais residindo no município de Itajubá e o professor P11 por não querer participar, já que não estava mais lecionando.

Após a negativa desses dois professores utilizamos os mesmos critérios e selecionamos os professores P4 e P16. Entramos em contato com esses professores que mais uma vez aceitaram contribuir para o desenvolvimento de nossa pesquisa.

Decididos os professores que seriam entrevistados, elaboramos um roteiro (Apêndice E). Esse roteiro teve o objetivo de orientar as nossas perguntas durante a entrevista, a fim de que pudéssemos fazer questionamentos parecidos aos nossos entrevistados.

Agendamos um horário que os professores pudessem nos atender para a realização das entrevistas. Todas as entrevistas foram realizadas nas escolas que os professores lecionavam. Estas tiveram duração entre 12 e 20 minutos. As entrevistas foram gravadas e transcritas. As transcrições foram utilizadas para fazer uma análise mais detalhada sobre a percepção dos professores sobre a História da Matemática.

No quarto capítulo apresentamos essas análises, trazemos detalhes das respostas dos professores obtidas através do questionário e da entrevista.



### **3. A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA**

Apresentaremos neste capítulo alguns aspectos teóricos sobre o uso da História da Matemática no ensino de Matemática. Valdés (2006, p. 15) aponta que existe um consenso por parte de pesquisadores em Educação Matemática sobre a importância da História da Matemática, expondo que “[...] nos últimos anos a História da Matemática vem se incorporando, sobretudo, à teoria e à prática do ensino da matemática”.

Desta forma, no presente capítulo apresentaremos algumas justificativas, para a utilização da História da Matemática no ensino de Matemática, elaboradas por autores da área de Educação Matemática.

Além das justificativas que reforçam a utilização da História da Matemática como sendo uma potencialidade pedagógica para o ensino de Matemática, apresentaremos alguns argumentos que questionam o uso da História da Matemática como uma abordagem eficaz no ensino de Matemática.

#### **3.1. Utilização da História da Matemática no o ensino de Matemática**

Diversos estudos apresentam argumentos que justificam a utilização da História da Matemática no ensino de Matemática, tais como, Brolezzi (1991), Miguel (1997), Fossa (2008), Mendes (2008), Miguel e Miorim (2011) entre outros. Agrupamos as ideias destes autores sobre a importância de se utilizar a História da Matemática no ensino de Matemática em quatro tópicos que entendemos ter ideias e focos semelhantes, a saber: A História da Matemática para a motivação; A História da Matemática para significado; A História da Matemática para apresentar motivações e aplicações e a História da Matemática para apresentar mudança de percepção sobre a Matemática e a promoção de valores no Ensino de Matemática.

### 3.1.1. A História da Matemática para a motivação

Nesse tópico agrupamos alguns argumentos que indicam que a História da Matemática poderia trazer aos alunos certa motivação para se aprender Matemática. Podemos perceber que um número expressivo de matemáticos recorre ao argumento da motivação para justificar a utilização da História da Matemática no ensino de Matemática. Entretanto, encontramos também matemáticos que afirmam que a utilização de recursos históricos não traria essa motivação.

Miguel (1993) apresenta que, já na década de 1920, a motivação era uma justificativa para a utilização da História da Matemática no ensino de Matemática. De acordo com este autor, Simons (1923) afirmava que “[...] a História da Matemática e as recreações despertam e mantêm o interesse pela matéria” ou ainda Hassler (1929) que apontava que “[...] o conhecimento da história dos processos matemáticos que estão sendo aprendidos pelo aluno despertará o interesse deles pelo conteúdo do ensino”. (MIGUEL, 1993, p. 62).

Sobre as colocações desses autores, Miguel (1993) aponta que eles têm uma visão ingênua da História da Matemática, pois, para eles a história teria um grande poder a ponto de modificar a atitude dos estudantes.

Mais recentemente, alguns autores como Vianna (1995), Valdés (2006), Fossa (2008) entre outros, também, apontam a motivação como argumento para se utilizar a História da Matemática. Porém, eles ressaltam que apresentar a História da Matemática com o objetivo de motivar os estudantes não é a ideia mais adequada para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Vianna (1995) é favorável à introdução da História da Matemática como forma de motivar os estudantes desde que a sua exploração tenha relação com o conteúdo que o aluno está estudando. Para ele, pode-se iniciar um capítulo buscando na história um problema que tenha um enunciado interessante, apresentar as dificuldades encontradas para resolver algum problema e relacioná-lo com problemas atuais fazendo questionamentos e incentivando-os a procurar outras formas de resolução. Essa seria uma maneira de usar a história de forma diferente do habitual que muitas vezes não tem relação com o que está sendo trabalhado.

Nesta mesma perspectiva, a História da Matemática muitas vezes pode ser apresentada como forma de motivação para os alunos, já que através dessa visão eles terão contato com a origem dos “[...] conceitos e métodos que aprenderá na sala de aula” Valdés (2006, p. 25).

Fossa (2008) aponta que a apresentação da História da Matemática tem sido equivocada principalmente nos livros textos de Matemática. Ele exemplifica esse posicionamento mostrando que muitas vezes essas informações históricas são expostas “[...] numa caixa, separada do texto básico, ou na margem da página, ou no final de um capítulo (ou seção de capítulo), e geralmente composta de um retrato ou desenho acompanhado por algum texto explicativo” (FOSSA, 2008, p. 8). Segundo esse autor, essa forma de apresentar a história não contribui para que o aluno possa desenvolver o seu conhecimento matemático sobre a matéria que está estudando.

Em uma pesquisa recente sobre livros didáticos de Matemática do Ensino Médio, aprovados pelo PNLD 2015, Pereira (2016) indica que nas seis coleções analisadas foram encontradas 294 menções à História da Matemática, ou seja, trechos que apresentam informações relativas à História da Matemática. Dentre estas, identificou-se que 159 menções não eram relacionadas diretamente com a aprendizagem de algum conceito matemático e sim contendo informações de cunho geral.

Entretanto, para Fossa (2008) esta forma de apresentação da História da Matemática seria o primeiro contato dos estudantes com a História da Matemática, que além de contribuir para a formação cultural dos mesmos, poderia auxiliá-los a perceber a matemática “[...] como um produto cultural, naturalmente embutido na cultura humana”. Além disto, para esse autor, pela complexidade e pelo alto nível de concentração que a Matemática exige, essas informações históricas oferecem “[...] pequenos períodos de recreação que aliviam o cansaço” (FOSSA, 2008, p. 9).

Contrapondo a esta ideia, é necessário ser cuidadoso para que a História da Matemática não seja só utilizada como um momento de descontração, de relaxamento após o esforço que é para muitos estudar matemática. Neste sentido, seria como se “[...] a matemática exigisse o pensamento e a seriedade enquanto a história aliviar a tensão e confortaria” (MIGUEL, 1997, p. 75). Ainda, o mesmo autor, alerta para que o uso da História da Matemática como curiosidade ou apresentação de biografias com intenção de motivar os alunos, não traz aos alunos a aprendizagem dos conteúdos matemáticos e acaba sendo trabalhada em sala de aula esporadicamente. Em uma perspectiva semelhante, o PCNEM+, indica que a apresentação da História da Matemática não pode ficar restrita à exposição apenas das biografias de matemáticos famosos e descrição de fatos significativos ocorridos no passado.

Além disto, Miguel (1993, p. 69-70) afirma que é necessário ser cauteloso com o “poder de motivação” da História da Matemática, pois “[...] a história, podendo motivar, não

necessariamente motiva, e não motiva a todos igualmente e da mesma forma”. Ele ainda afirma que se as questões históricas fossem suficientes para motivar os estudantes “[...] o ensino da própria história seria automotivador”. Fato que, segundo Miguel (1993), não acontece, pois, o desinteresse dos alunos e a dificuldade que os professores de História encontram para fazer com que seus alunos compreendam a sua importância e os seus objetivos são grandes.

Ao nosso modo de ver, o uso da História da Matemática apenas como fator motivador seria uma forma de subutilizar a História da Matemática. Entretanto, não podemos deixar de mencionar que, embora a apresentação de curiosidades históricas, como biografias de matemáticos e suas contribuições para o desenvolvimento da Matemática com apresentação de fotos e textos explicativos, muitas vezes possa não contribuir para a aprendizagem de conceitos e conteúdos matemáticos, pode contribuir para a formação cultural dos estudantes. Além de poder ser o primeiro contato destes com a História da Matemática, temática que muitas vezes os alunos se interessam e por diversas razões acabam não tendo acesso fora do ambiente escolar.

Observamos através das informações apresentadas anteriormente, que é necessário ser cauteloso ao justificar a utilização da História da Matemática para o ensino de Matemática somente com base na motivação. Há outros objetivos mais profícuos para a utilização da História da Matemática em sala de aula, como é o caso da História da Matemática para promover o significado.

### **3.1.2. A História da Matemática para o significado**

A História da Matemática pode promover a aprendizagem significativa e compreensiva da Matemática, esse é um dos argumentos apresentado por Miguel (1997). Nesse argumento o autor indica que a História da Matemática não deve ser entendida apenas como um elemento de motivação para ser usada exclusivamente como referência no início de novos capítulos. A História da Matemática, para ele, deve ter uma função muito maior que é a de esclarecer os conceitos e as teorias estudadas. Neste sentido, a história pode ser usada pelo professor durante o processo de reconstrução de uma teoria como um artifício capaz de facilitar a assimilação do aluno. Desta forma, poderá promover uma aprendizagem compreensiva e significativa da Matemática.

De modo semelhante, Brolezzi (1991, p. 44) indica que a História da Matemática possibilita trazer significado à Matemática estudada. Afinal, ele considera que a História da Matemática pode ser um “[...] instrumento para a superação da dicotomia entre técnica e significado no ensino elementar na Matemática”.

Para ele, o ensino de Matemática elementar em geral, tem priorizado a técnica de fazer cálculos e deixado de lado a preocupação com a apreensão do significado dos cálculos pelos alunos (BROLEZZI, 1991). Assim, acaba-se:

[...] operando com símbolos matemáticos com pouco ou nenhum conhecimento do significado das operações realizadas. E muitas vezes a Matemática torna-se objeto de aversão por parte dos alunos do nível elementar, justamente pela dificuldade de compreensão de sua linguagem (BROLEZZI, 1991, p. 52).

Desta forma, a História da Matemática pode contribuir com os estudantes a partir do momento que tem a possibilidade de trazer significados aos conteúdos matemáticos lecionados em sala de aula, fazendo com que o aluno compreenda uma característica da Matemática que é a linguagem simbólica, que exerce um papel fundamental para o ensino dessa disciplina. (BROLEZZI, 1991).

Nesta mesma perspectiva, Mendes (2006, p. 84) destaca que uma das finalidades da apresentação da História da Matemática em sala de aula é de “[...] promover um ensino-aprendizagem da matemática que permita uma ressignificação do conhecimento matemático produzido pela sociedade ao longo do tempo”.

Para este autor, por meio da História da Matemática é:

[...] possível imprimir maior motivação e criatividade cognitiva às atividades de sala de aula durante nossa ação docente, pois esperamos que esse modo de encarar o ensino da matemática possa se constituir em um dos agentes provocadores de ruptura na prática tradicional educativa vivida até hoje nas aulas de Matemática (MENDES, 2006, p. 84).

A forma tradicional de se ensinar Matemática, de acordo com Mendes (2009), consiste em um procedimento em que não há interação entre o aluno e o objeto do conhecimento, uma vez que ele só tem contato com esse conhecimento a partir da mediação do professor que acaba se tornando o transmissor dessas informações, construindo uma situação unilateral na qual não existe uma aproximação entre aluno e professor. Assim, não é dada para o aluno a chance de interagir com o conhecimento transmitido e a possibilidade de analisar aspectos implícitos nas ideias trabalhadas.

Desta forma, Mendes (2006) indica que o professor, a partir das questões históricas, estimule os estudantes a (re)construir e (re)significar o conceito a ser trabalhado. Neste sentido, os professores, por meio de problemas históricos, podem propor atividades de investigação e de resolução de problemas.

As atividades investigativas propostas por meio da história podem ser usadas como “[...] encaminhamento didático dado ao processo de geração do conhecimento matemático, que provoca a criatividade e o espírito desafiador do aluno para encontrar respostas às suas indagações cognitivas e construir suas ideias sobre o que pretende aprender” (MENDES, 2009, p. 7).

Neste sentido, a História da Matemática permite a realização de atividades que auxiliam na (re)construção do conhecimento pelos alunos. Para ele, as investigações históricas quando apresentam aspectos mais construtivos proporcionam aos estudantes a percepção de características investigatórias presentes na organização desses assuntos durante o seu desenvolvimento histórico.

Fossa (2008) apresenta o uso da História da Matemática como agente de formação cognitiva na sala de aula, no qual ele aborda a utilização da História para a elaboração de atividades construtivistas. Segundo Fossa (2008, p. 11) as atividades estruturadas são bastante efetivas para o ensino de matemática, “isto acontece porque as atividades levam o aluno a construir estruturas matemáticas por si mesmo, em conformidade com o preceito construtivista”. Fossa esclarece que os estudantes que participam dessas atividades de forma atuante, poderão ter uma experiência pedagógica com mais amplitude a partir do momento que se construa essas atividades com viés na História da Matemática.

Para Mendes (2006), no Ensino Médio é apresentado aos alunos tópicos da Matemática que são importantes para o desenvolvimento de certas habilidades Matemáticas e de determinados conceitos como, por exemplo, a resolução de problemas. Porém, esses tópicos muitas vezes priorizam excessivamente a aprendizagem “mecânica” o que leva os alunos a um “[...] desconhecimento dos aspectos conceituais originados na componente intuitiva das atividades de ensino-aprendizagem” (MENDES, 2006, p. 111). Esse fato ocorre, pois tanto os livros didáticos quanto a prática do professor estão voltados para uma abordagem tradicional de trabalhar a Matemática na sala de aula.

É com o intuito de superar tais situações que Mendes (2006, p. 111) indica que o resgate do “[...] processo histórico da construção da base conceitual da matemática, para que o aluno possa compreender o significado desses conceitos e sua importância para o desenvolvimento de toda a matemática e suas conexões”.

Nesta perspectiva, Brolezzi (1991) considera importante que o professor procure, ao utilizar a História da Matemática, não somente apresentar o relato do acontecimento, mas exibir informações relevantes que contribuam para uma abordagem do conteúdo que consiga transmitir o significado daquilo que se pretende ensinar.

Assim, podemos afirmar que a História da Matemática pode contribuir para trazer significado ao conteúdo matemático que está sendo trabalhado, podendo auxiliar os alunos a entenderem melhor o conhecimento matemático além de inseri-los em um contexto cultural.

Em uma perspectiva semelhante, Nunes (2007) propõe uma conjunção entre a aprendizagem significativa dos conceitos matemáticos e sua trajetória histórica. Para isso, evidencia a necessidade de se trabalhar primeiramente com os alunos, a construção de ideias matemáticas a partir de atividades que estimulem esse desenvolvimento. E uma das maneiras de se alcançar essa construção epistemológica dos conceitos matemáticos é a partir de investigações históricas.

Nunes (2007) ainda destaca que para a construção do conhecimento Matemático a apresentação da História da Matemática é de fundamental importância. Pois, se torna imprescindível a identificação de dados históricos para a formalização de determinados conceitos matemáticos de maneira que o aluno possa assimilar significativamente o conteúdo que está sendo apresentado a ele.

Neste sentido, Nunes (2007, p. 56) indica que o “[...] contexto histórico da Matemática pode ser um elemento facilitador de uma aprendizagem significativa na medida em que se habilite como organizador prévio”. Este autor indica que segundo Ausubel, Novak e Hanesian (1980), organizadores prévios são:

[...] materiais introdutórios apresentados antes do próprio material a ser aprendido. Quando os conceitos subsunçores são poucos elaborados ou inexistentes, cabe ao professor utilizar-se dos organizadores prévios, que servem de ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que ele ainda vai aprender (AUSUBEL; NOVAK, HANESIAN, 1980 apud NUNES, 2010, p. 552).

Já Moreira (2013, p. 6) classifica o termo *subsunçor* como sendo um “[...] conhecimento existente na estrutura de conhecimento do indivíduo, que permite dar significado a um novo conhecimento que lhe é apresentado ou por ele descoberto”.

Esses organizadores servem para orientar os estudantes para o que está sendo trabalhado, chamando a atenção para detalhes que muitas vezes passam despercebidos características essas encontradas na História da Matemática. Baraldi (1999, p. 53 apud NUNES, 2010, p. 552) apresenta que esses organizadores:

[...] servem tanto para fornecer a ligação entre a nova informação e os conhecimentos relevantes anteriores, como também para fornecer conceitos relevantes não existentes para a ancoragem da nova aprendizagem. Os organizadores prévios podem aparecer sob diversas formas – uma pergunta ou um problema, um filme, um texto, uma demonstração, atividades lúdicas ou “concretas” – oferecendo ao aluno ideias essenciais e mais inclusivas sobre o assunto, ou ainda apontando quais ideias anteriores precisam ser retomadas e delineadas.

NUNES (2010, p. 554) apresenta uma tradução de três razões para se implementar os organizadores apresentadas por Ausubel (2002).

1. A importância de ter ideias pertinentes ou apropriadas em algum sentido já estabelecidas e disponíveis na estrutura cognitiva para fazer com que as novas ideias *logicamente* significativas e *potencialmente* significativas sejam *realmente* significativas (ou seja, que produzam novos significados), além de oferecer uma ancoragem estável.
2. As vantagens de se usar as ideias mais gerais e inclusivas de uma disciplina na estrutura cognitiva como ideias âncoras ou subsumidoras, modificando-as adequadamente para uma maior particularidade de sua pertinência dentro do material de instrução. Devido ao caráter mais oportuno e específico de sua pertinência, também desfrutam de uma maior estabilidade intrínseca, de maior poder expositivo e de uma maior capacidade integradora.
3. O fato de que os próprios organizadores pretendam identificar os conteúdos pertinentes já existentes na estrutura cognitiva (e de relacionar-se explicitamente com eles) e indicar de forma explícita tanto a pertinência do conteúdo já existente como sua própria pertinência para o novo material de aprendizagem.

Assim como Nunes (2010) entendemos que a História da Matemática se encaixaria nessas razões apresentadas por Ausubel. Fazendo uma relação entre a História da Matemática e tais razões, podemos indicar que na primeira o contexto histórico poderia servir para destacar conceitos com potencial valor significativo a fim de evidenciar o seu significado lógico. A segunda razão a partir de informações mais detalhadas baseadas em um contexto histórico poderia aplicar novas ideias apresentando um alto nível de generalidade e poder de inclusão. E, por fim, a terceira razão poderíamos relacioná-la a partir de conceitos presentes na estrutura cognitiva, na qual a História da Matemática poderia identificar esses conceitos através de uma contextualização histórica mostrando a sua relevância, sua construção, sua aplicação atual e sua importância para desenvolvimento de novos conceitos. (NUNES, 2010).

Podemos observar nessas justificativas que se a História da Matemática for trabalhada de maneira adequada, ela pode oportunizar ao aluno compreender a própria Matemática em si.

Nesse sentido, Valdés (2006) afirma que as questões históricas devem ser usadas de forma adequada fazendo com que os alunos possam compreender e entender ideias mais complexas, e não ser usada apenas como uma forma de entretenimento a partir de historietas e anedotas curiosas. Para ele, o importante “[...] é transmitir, de uma maneira mais sistemática



possível, os processos de pensamento eficazes na resolução de verdadeiros problemas” (VALDÉS, 2006, p. 19). A partir de conceitos históricos e evitando cair nos erros que diversas pessoas entre matemáticos, professores e alunos acabam caindo por falta de conhecimento desses conceitos.

Sendo assim, entendemos que a História da Matemática pode ter um papel fundamental para o desenvolvimento matemático dos alunos, pois, se bem utilizada tem potencial para trazer aos alunos significados para alguns conteúdos que estão aprendendo. Além disto, a História da Matemática pode contribuir para mostrar aos alunos as motivações que levaram grandes matemáticos a desenvolverem seus estudos e as aplicações desses estudos ao longo do tempo, o que também pode contribuir para aprendizagem significativa da Matemática.

### **3.1.3. A História da Matemática para apresentar motivações e aplicações**

Podemos observar que muitas vezes a falta de compreensão dos alunos com relação à utilização ou aplicação de alguns conteúdos matemáticos, pode levá-los a certo desinteresse pela Matemática, situação que pode gerar obstáculos no processo de aprendizagem (MENDES, 2006).

Brolezzi (1991) argumenta que a falta de visão da totalidade é uma das dificuldades de se lidar com questões de aplicação prática. Nesse argumento, o autor indica a História da Matemática que pode propiciar:

[...] uma visão de totalidade do conhecimento matemático que é fundamental para uma melhor compreensão de certos aspectos que isoladamente parecem carecer de sentido, em particular no que se refere à questão das aplicações práticas do conteúdo da Matemática elementar (BROLEZZI, 1991, p. 44).

Muitas vezes, uma das dificuldades dos estudantes para entender algum conteúdo trabalhado nas aulas de Matemática, é de encontrar aplicações práticas que possam justificar a necessidade de estudar aquele tópico específico ou até mesmo a Matemática em si. É nesse sentido que a História da Matemática pode ter um papel importante, pois através dela podemos mostrar aos alunos as motivações que levaram vários estudiosos a se interessarem pela Matemática, e várias aplicações que aquele conceito teve ou pode ter.

Chaquiam (2015, p. 13) indica que a Matemática deve ser vista como "[...] criação humana que surgiu a partir da busca de soluções para resolver problemas do cotidiano,

conhecer as preocupações dos vários povos em diferentes momentos e estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente”.

Além disto, a História da Matemática pode mostrar que nem sempre as aplicações atuais de um determinado conhecimento matemático é a mesma de quando ele foi criado. Assim, Brolezzi (1991), indica que nem todos os conteúdos e aplicações matemáticas que conhecemos tiveram a sua utilização instantânea.

Este autor sugere a possibilidade de se estruturar de acordo com o seu aparecimento histórico o conteúdo a ser ensinado. Planejado dessa maneira o ensino da Matemática seria mais significativo, pois os alunos estariam tendo contato com o conhecimento matemático de uma forma mais lógica e natural. Portanto desse modo, seria possível aos alunos ter a possibilidade de uma visão da totalidade do conhecimento matemático que deve ser adquirido.

Nesse sentido, Brolezzi aponta que o uso da História da Matemática se torna uma boa estratégia devido a ser uma grande fonte de exemplos práticos e de aplicação em diferentes níveis. Tornando-se imprescindível quando se pretende mostrar a Matemática a partir de certa distância a fim de fazer com que os alunos compreendam que a Matemática não é apenas um conjunto de leis usadas para resolver problemas práticos.

Assim acreditamos que a apresentação das motivações e necessidades que deram origem a determinados conhecimentos matemáticos juntamente com suas aplicações instantâneas ou não, é uma abordagem importante para ser usada dentro da sala de aula. Pois, pode contextualizar o ensino da Matemática e pode, também, apresentar para os estudantes que nem todos os conceitos foram criados a partir de questões práticas e que nem todos os conhecimentos possuem aplicação imediata. Esta é uma ideia importante acerca da natureza do conhecimento matemático que deve ser trabalhada no ensino de Matemática. Afinal, compreendemos na mesma perspectiva de Brolezzi que indica que ter significado e diferente de ter aplicação.

### **3.1.4. A História da Matemática para a mudança de percepção sobre a Matemática e a promoção de valores no Ensino de Matemática**

A Matemática muitas vezes é vista como uma ciência exata pronta e acabada, que foi elaborada por grandes gênios na sua grande maioria homens (MIGUEL, 1997). Em uma perspectiva semelhante, Brolezzi (1991, p. 1) aponta que “[...] a Matemática ensinada hoje nas escolas e seu desenvolvimento ao longo do tempo reforça a ideia de que a Matemática,

considerada a Ciência exata por excelência, esta muitas vezes associada a um falso imobilismo, que nenhuma Ciência de fato apresenta”.

Esta visão da Matemática pode criar certo desconforto em muitos alunos causando dificuldades em aprender e entender a Matemática. Neste sentido, mudar a percepção da Matemática engessada e estática poderia contribuir para o ensino e aprendizagem da Matemática. (MIGUEL, 1997)

A História da Matemática pode auxiliar a desmistificação da Matemática, à medida que “[...] uma Matemática viva, em progresso, ou seja, em construção, surge aos olhos dos alunos quando se recorre a História da Matemática” (BROLEZZI, 1991, p. 1). Corroborando a esta ideia, Miguel (1997), enfatiza que a História da Matemática pode demonstrar que a Matemática não está pronta e acabada desmistificando o que geralmente é apresentado nos cursos de Matemática, na qual é apresentada de maneira lógica e organizada deixando de lado as dificuldades e os obstáculos que foram necessários enfrentar para poder chegar à Matemática que conhecemos atualmente.

Para este autor, ao apresentar aos estudantes os processos que foram realizados durante a criação dos conteúdos mostrando os anseios, as dificuldades e os erros que passaram os matemáticos durante a elaboração desses temas, poderia ser um instrumento promotor de atitudes e valores. De acordo com ele, mostrar aos alunos dificuldades que os estudiosos passaram durante a criação da Matemática, poderia gerar neles uma postura para enfrentarem os problemas com coragem e persistência para buscar soluções para o desenvolvimento de novos valores.

Em uma perspectiva semelhante Chaquiam (2015) relata que alguns estudos apontam que a História da Matemática pode contribuir para o ensino e aprendizagem da Matemática quando combinada com outras metodologias possibilitando, “[...] uma nova forma de ver e entender a Matemática, tornando-a mais contextualizada, mais integrada com as outras disciplinas, mais agradável, mais criativa e mais humanizada” (CHAQUIAM, 2015, p. 13).

Neste sentido, apresentar os problemas e obstáculos no desenvolvimento de conceitos matemáticos pode mostrar aos estudantes que a matemática é uma criação humana, está em constante desenvolvimento e que esta foi não desenvolvida por gênios. Assim, Fossa (2008) reforça que a História da Matemática pode auxiliar a “humanização da matemática”, ao possibilitar uma contraposição ao mito de que a matemática só pode ser compreendida por grandes sábios.

Além disto, a História da Matemática pode contribuir para que os estudantes entendam que a matemática não é e não foi exclusivamente desenvolvida por homens, como aponta

Cavalari (2010, p. 2-3) "[...] a história das mulheres nesta ciência pode ser um interessante recurso a ser utilizado em sala de aula, pois permite a desmistificação da difundida crença que a ciência e a matemática são territórios essencialmente masculinos”.

Neste sentido, entendemos que a História da Matemática tem um papel fundamental para essa mudança de percepção sobre a Matemática, pois, contribui para o ensino a partir do momento que os alunos tenham consciência que a Matemática é um processo humano, e que seus conceitos e conhecimentos estão presentes em outras disciplinas e em diversos setores da sociedade, e que está ao alcance de todos.

Para finalizar, enfatizamos que embora tenhamos diversas razões que justifiquem o uso da História da Matemática para o ensino de Matemática, também encontramos nos referenciais adotados, argumentos questionadores que apontam para algumas dificuldades na utilização da História da Matemática.

### **3.2. Argumentos que questionam a utilização da História da Matemática**

Apesar de muitos argumentos indicarem um grande potencial pedagógico da História da Matemática, há também aqueles que questionam a utilização da História da Matemática e/ou indicam fatores que dificultam sua utilização. Alguns desses questionamentos podem ser encontrados nos trabalhos de Vianna (1995) e Miguel (1997), por exemplo.

Com relação a fatores que dificultam a introdução de elementos da História da Matemática em sala de aula, Miguel (1997) e Vianna (1995), apresentam ideias parecidas ao indicar a falta de material adequado que auxiliem a introdução de aspectos relativos à História da Matemática em sala de aula. Vianna (1995) ressalta que não existem muitos textos em português e até mesmo em outros idiomas, que abordem uma História da Matemática escolar. Além disto, Miguel (1997) enfatiza que as literaturas disponíveis apresentam somente o resultado final da produção matemática e não mostram os métodos nos quais essas produções foram realizadas. Esta informação que poderia ter alguma contribuição pedagógica acaba deixando de ser apresentada. Entretanto, Miguel (1997) aponta que este argumento deve ser visto como forma de incentivo à elaboração de novos materiais que auxiliem os professores na utilização da História da Matemática.

Miguel e Miorim (2011, p. 63) acreditam que essas dificuldades encontradas na literatura disponível, possam servir de incentivo para:

[...] constituição de núcleos de pesquisa em História da Matemática dos quais façam parte historiadores, matemáticos e educadores matemáticos e outros profissionais que possam contribuir para a elaboração de reconstituições esclarecedoras de épocas, temas, situações e biografias.

Destacamos, entretanto, que de acordo com Omena (2015), nos anos 2000 houve um aumento significativo neste tipo de produção. Esta autora identificou e analisou 34 teses e dissertações<sup>5</sup> entre os anos de 1998 a 2012, que apresentavam propostas didáticas para serem aplicadas e/ou que foram aplicadas no Ensino Médio.

Outro fator que dificultaria a utilização da História da Matemática em sala de aula, de acordo com Miguel (1997), é baseado no fato de que criança não possui o sentido de progresso histórico e tal situação poderia indicar que a História da Matemática dificultaria a aprendizagem de conteúdos matemáticos. O autor justifica esta ideia ao apresentar que ao ter contato com a História da Matemática, o aluno poderá ter dificuldades em razão de ainda não possuir maturidade suficiente para entender o progresso histórico. Uma vez que não teria capacidade de desvincular do seu ambiente natural para poder compreender o passado histórico. Porém, Miguel e Miorim (2011, p. 67) colocam que “essa ausência de sentido histórico não pode ser um fator que impeça o professor de introduzir nas aulas de Matemática ainda nas séries iniciais do ensino fundamental o pensamento histórico”.

A questão de o elemento histórico ser um fator complicador é um argumento apresentado por Miguel (1997) que contesta a utilização da História da Matemática no ensino de Matemática. Este se baseia no fato que a história pode complicar o processo de aprendizagem dos alunos, à medida que os alunos para entenderem os fatos acontecidos levariam certo tempo e esforço já que reconstruiriam eventos que não estão ambientados. Com relação a esse argumento Miguel (1997, p. 96) aponta que “[...] o estudante, quando confrontado com os problemas originais e com as soluções que historicamente lhes foram dadas, despenderia um tempo e um esforço sem precedentes, tentando reconstituir um contexto que não lhe é familiar”. Nesta mesma perspectiva, Vianna (1995) aponta que o caminho histórico pode ser mais árduo para os estudantes que o caminho lógico, uma vez que a questão histórica levaria a um retrocesso com novos métodos, conduzindo os alunos a erros que já foram cometidos pelos matemáticos em outros tempos e isso poderia desestimulá-los. Entretanto, Miguel (1997) enfatiza que o tempo e a energia gasta para se trabalhar com conceitos históricos são recompensados com o aprendizado e o sentido matemático que é estabelecido pelo estudante além do incentivo para sua criatividade.

---

<sup>5</sup> Disponíveis no Portal de Teses e Dissertações da CAPES.

Embora existam fatores que questionam a utilização da História da Matemática em sala de aula e fatores que dificultam a sua utilização da História da Matemática no Ensino de Matemática, podemos com base nos referenciais adotados, afirmar que a História da Matemática pode contribuir para o ensino de Matemática. Foi partido desta perspectiva que buscamos identificar as compreensões dos professores acerca da utilização da História da Matemática em sala de aula, que será o objeto do capítulo subsequente.

## **4. COMPREENSÕES DOS PROFESSORES ACERCA DA UTILIZAÇÃO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NO ENSINO**

Este capítulo tem por propósito apresentar uma análise dos dados obtidos nesta investigação sobre a compreensão dos professores participantes da pesquisa com relação à utilização da História da Matemática no ensino de Matemática. Portanto, apresentaremos o perfil profissional desses professores, além de aspectos relacionados às suas justificativas para usar a História da Matemática na Educação Básica, as formas que esses professores apontam para a utilização da História da Matemática em sala de aula, os materiais que os professores conhecem que abordam temáticas de História da Matemática e as dificuldades encontradas por eles para se trabalhar as questões históricas em sala de aula, essas colocações serão apresentadas com base nas informações obtidas pelo questionário aplicado e pela entrevista realizada com alguns docentes.

### **4.1. O perfil profissional dos professores**

Iniciamos nossa análise montando o perfil profissional dos participantes. A seguir apresentamos um quadro com as informações profissionais dos professores, tais como a formação inicial, tempo de atuação como docente e se tiveram algum contato com a História da Matemática durante suas trajetórias acadêmicas.

Quadro 1 - Perfil Profissional dos professores do ensino médio das escolas públicas de Itajubá no ano de 2015.

<b>PROFESSOR</b>	<b>FORMAÇÃO</b>	<b>TEMPO DE ATUAÇÃO</b>	<b>EFETIVO OU DESIGNADO</b>	<b>AULAS SEMANAIS</b>	<b>TEM PÓS-GRADUAÇÃO</b>	<b>CONTATO COM HM</b>
Professor 1	Licenciatura em Matemática	2 anos	Designado	16 aulas	Sim, especialização	Sim, graduação
Professor 2	Licenciatura em Matemática	12 anos	Efetivo	16 aulas	Não	Sim, graduação
Professor 3	Licenciatura em Matemática	23 anos	Designado	29 aulas	Sim, especialização	Sim, especialização
Professor 4	Licenciatura em Matemática	11 anos	Efetivo	10 aulas	Sim, especialização	Sim, graduação
Professor 7	Licenciatura em Matemática	31 anos	Efetivo	20 aulas	Sim, mestrado	Sim, graduação
Professor 8	Engenheiro Eletricista	6 anos	Designado	34 aulas	Não	Não
Professor 9	Licenciatura em Matemática	10 anos	Efetivo	10 aulas	Sim, especialização	Sim, graduação
Professor 11	Licenciatura em Matemática	4 anos	Designado	8 aulas	Não	Sim, graduação
Professor 13	Licenciatura em Matemática	9 anos	Designado	18 aulas	Sim, especialização	Sim, Complementação Pedagógica
Professor 14	Licenciatura em Matemática	20 anos	Efetivo	12 aulas	Sim	Sim, graduação
Professor 16	Licenciatura em Matemática	17 anos	Efetivo	16 aulas	Não	Sim, graduação
Professor 17	Licenciatura em Matemática	32 anos	Efetivo	20 aulas	Sim	Sim, graduação
Professor 18	Licenciatura em Matemática	22 anos	Efetivo	16 aulas	Sim	Não

Fonte: do autor

Através das informações apresentadas neste quadro podemos afirmar que os docentes entrevistados estão em diferentes fases do ciclo de vida profissional apresentado por Huberman (2000). Este autor apresenta características próprias de cada fase considerando os anos de docência vivenciada durante a vida profissional. Essas fases são apresentadas por etapas, de 1 a 3 anos de profissão é considerada a fase de entrada na carreira, de 4 a 6 anos é a fase de estabilização, de 7 a 25 anos é a fase de diversificação, de 25 a 35 anos é a fase de serenidade e distanciamento afetivo e, por fim, acima de 35 anos é a fase do desinvestimento.

Entre os participantes da nossa pesquisa, apenas o professor (P1) encontra-se na fase de entrada da carreira (1 a 3 anos), nessa fase o professor está em um estágio de “sobrevivência” e de “descoberta”. O momento da sobrevivência é quando o professor está



vivenciando o que é conhecido vulgarmente de “choque do real”. Nesse instante, o professor enfrenta a complexidade profissional, observando as diferenças entre seus ideais e a realidade dentro da sala de aula, a falta de estrutura e de material didático adequado, as divergências com os alunos, a fragmentação do trabalho além da preocupação com o seu desempenho (HUBERMAN, 2000). Já no aspecto da descoberta o professor está vivenciando aquele entusiasmo inicial, e tem aquela sensação de responsabilidade a partir do momento que tem seus próprios alunos, ou seja, a sua sala de aula. Ele se sente um membro importante dentro de um corpo profissional. Ressaltamos que esses “[...] dois aspectos o da sobrevivência e o da descoberta, são vividos em paralelo e é o segundo que permite aguentar o primeiro” (HUBERMAN, 2000, p. 39)

Na fase da estabilização (4 a 6 anos) encontramos dois professores (P8 e P11), que estão vivendo o que muitos chamam de “libertação” ou “emancipação”, que seria a afirmação perante seus colegas mais experientes e também uma consolidação diante das autoridades. Nessa fase, de acordo com Huberman (2000), os professores se sentem mais confiantes e se preocupam mais com os objetivos didáticos e menos consigo próprios. Naturalmente sua autoridade aparece espontaneamente fazendo que seus limites sejam respeitados com mais segurança.

A maioria dos participantes da pesquisa está na fase da diversificação (7 a 25 anos) totalizando oito professores (P2, P3, P4, P9, P13, P14, P16 e P18). A partir do momento que se estabilizou o professor, segundo Huberman (2000), começa a ser mais ousado, variando o material didático, modificando a sequência do seu programa de ensino, tem mais liberdade para modificar a distribuição dos alunos na sala de aula além de formas variadas de avaliar a aprendizagem dos seus alunos. Nessa fase o professor procura novos desafios, talvez por medo de cair na rotina assim, seriam “os mais motivados, os mais dinâmicos, os mais empenhados nas equipes pedagógicas ou nas comissões de reforma (oficiais ou selvagens) que surgem em várias escolas” (HUBERMAN, 2000, p. 42). Também procuram ingressar na área administrativa em busca de uma realização pessoal, na qual traria a eles mais autoridade, responsabilidade e prestígio.

Na fase da serenidade e distanciamento afetivo (25 a 35 anos) encontramos dois participantes (P7 e P17). Nessa fase o professor busca ser aceito do seu jeito e não do jeito que os outros querem. Estão menos ambiciosos e também com um nível de investimento menor, porém, a sua confiança e serenidade aumentam e isso possibilita que consigam prever os acontecimentos na sala de aula. Neste sentido, possuem um amplo repertório de

explicações, ou seja, possuem uma resposta na manga. Entretanto são menos sensíveis com relação à avaliação de alunos, colegas e até mesmo da direção escolar.

E, por fim, nenhum dos sujeitos de pesquisa está na fase do desinvestimento (acima de 35 anos), na qual Huberman (2000, p. 46) afirma que “[...] as pessoas libertam-se, progressivamente, sem o lamentar, do investimento no trabalho, para consagrar mais tempo a si próprias, aos interesses exteriores à escola e a uma vida social de maior reflexão [...]”.

Neste sentido, podemos afirmar que os sujeitos de pesquisa se encontram em diferentes momentos de suas trajetórias profissionais e que o fato de a maioria estar na fase de diversificação é interessante já que, conforme citado, nesta fase o professor busca diversificar e ousar o material didático e suas abordagens.

Identificamos, também, que apenas um professor não tem formação inicial em Licenciatura em Matemática. Este fato é interessante, pois é um número pequeno de profissional que não tem a habilitação mínima exigida<sup>6</sup> atuando na sala de aula. Além disso, consideramos ser mais provável que os professores licenciados em algum momento tenham tido contato com a História da Matemática na sua formação inicial. Ao observar as respostas obtidas no questionário, constatamos que a nossa consideração é confirmada ao identificar que apenas dois professores não tiveram contato com a História da Matemática sendo que um deles é o professor que não tem a formação específica em Licenciatura em Matemática. Entretanto, merece destaque o fato de que um docente (P14) que afirmou ter tido contato com a História da Matemática quando respondeu o questionário, na entrevista afirmou que durante sua formação não teve contato com a História da Matemática, nesse sentido não incluímos esse professor entre os que tiveram contato com a História da Matemática.

Desta forma, considerando o questionário e a entrevista, concluímos que oito professores tiveram contato com a História da Matemática durante a graduação e dois durante a realização de pós-graduação *lato sensu*. Assim, o número de professores que não tiveram contato com a História da Matemática durante sua vida acadêmica em nossa pesquisa representa aproximadamente 23% dos participantes. Esse número de profissionais que não tiveram contato com a História da Matemática está bem próximo dos professores entrevistados por Feliciano (2008) que não tiveram disciplina específica representando 22,2%. Já a pesquisa realizada por Viana (2007) esse número de professores que não tiveram contato sobe para 33,3% dos participantes da investigação.

---

<sup>6</sup> Resolução SEE Nº 2836, de 28 de dezembro de 2015. Estabelece normas para organização do Quadro de Pessoal das Escolas Estadual e a designação para o exercício de função pública na Rede Estadual de Educação Básica no ano de 2016 e dá outras providências.

Outro fator que consideramos relevante destacar é que a maioria dos docentes que afirmaram ter tido contato com a História da Matemática em sua formação acadêmica, indicam que este contato foi na graduação.

Sabendo-se que ter conhecimento da História da Matemática é uma primeira condição para que o professor possa utilizá-la em sala de aula, ter esse contato com a História da Matemática durante a formação inicial ou contínua, seria de fundamental importância para qualquer profissional. Entretanto, destacamos que para utilizar a História da Matemática nas aulas de Matemática não basta ao docente ter contato com a História da Matemática é necessário que este em sua formação tenha tido possibilidades de trabalhar a História da Matemática com o foco de utilizá-la dentro da sala de aula de maneira a trazer conhecimento matemático aos seus alunos. Este fato ajudaria para que a História da Matemática não fosse subutilizada por muitos professores.

Neste sentido, perguntamos aos docentes durante as entrevistas se eles tiveram contato com possibilidades de utilizar a História da Matemática em aulas de Matemática no decorrer de sua formação acadêmica. Todos os participantes afirmaram que não tiveram essa possibilidade de ter contato com maneiras de se trabalhar a História da Matemática em sala de aula.

*“Não tive. Foi mais para conhecimento próprio mesmo, através de biografias”. (P4, informação verbal)*

*“Não, nunca, nunca, nunca. Nenhum curso que eu já fiz foi voltado para esse tipo de possibilidade. Mas o meu era mera curiosidade e por gostar mesmo e uma coleção que eu ganhei do Oscar Guelli que conta a História da Matemática. Na formação mesmo nunca”. (P16, informação verbal)*

A partir dessa afirmação perguntamos aos professores se eles achavam se tivessem tido contato com possibilidades de usar a História da Matemática para o ensino de Matemática durante a sua formação, contribuiria de alguma maneira com sua prática docente. Todos afirmaram que sim, que poderia ajudar na sua prática docente e contribuir para o desenvolvimento dos conteúdos que trabalhariam.

A seguir aprofundaremos nas justificativas apresentadas pelos professores com relação à utilização da História da Matemática, apresentaremos os objetivos que eles alegam para utilizar conceitos históricos em suas aulas de Matemática.

## 4.2. As justificativas para a utilização da História da Matemática

Após conhecer o perfil profissional dos participantes da pesquisa, começamos a investigar quais seriam as justificativas que eles apresentavam para a utilização da História da Matemática na Educação Básica.

Todos os participantes da nossa pesquisa indicam, na questão 1 do questionário, que a História da Matemática deve ser utilizada na Educação Básica. Esta perspectiva, conforme já apontamos, está em consonância com os documentos oficiais e as pesquisas na área de Educação Matemática. Além disto, este posicionamento dos docentes nos faz conjecturar que a História da Matemática cada vez mais poderá ganhar espaço dentro da sala de aula.

Entretanto, com a intenção de aprofundar essa questão da importância da utilização da História da Matemática indagamos aos professores se o seu uso tem sido apontado como importante para o ensino de Matemática em todos os níveis de ensino. Dez professores responderam que sim, que a História da Matemática é importante em todos os níveis de ensino e três (P4, P7 e P8) responderam que não, que a História da Matemática não seria relevante para todos os níveis de ensino.

Embora os professores sejam unânimes com relação à relevância da utilização da História da Matemática em sala de aula, suas justificativas para esta afirmação são diferentes. Classificamos estas em três agrupamentos, a saber: **“A História da Matemática como contextualização”**; **“O uso da História da Matemática como fonte de curiosidade e motivação”** e por fim **“Conhecimento Matemático através da História da Matemática”**.

O primeiro agrupamento que elaboramos foi intitulado “o uso da História da Matemática como contextualização”. Este reúne as respostas que apresentam a ideia de que a História da Matemática poderia ser apresentada em sala de aula para esclarecer ao aluno questão do “por que” e “para que” surgiram alguns conceitos matemáticos, ou seja, o contexto ou motivação para o desenvolvimento de um conteúdo matemático e suas aplicações em determinados momentos históricos.

A seguir apresentamos as respostas de quatro docentes (P2, P8, P14 e P16) que exemplificam este agrupamento, pois indicam a utilização da História da Matemática com o intuito de contextualizar o conceito estudado, ao apresentar ao aluno suas origens, motivos, fontes e aplicações.

*“Conhecer que a partir de certas necessidades fez se necessário o desenvolvimento do cálculo geometria e outros.” (P2)*

*“A matemática deve ser apresentada como uma ferramenta para a solução de problemas. Por isso, problemas passados, a situação em que estavam inseridos, devem ser apresentados.” (P8)*

*“A história da matemática é muito importante na aprendizagem. Sempre vai demonstrar para os alunos de onde surgiram as descobertas da matemática e investigação dos métodos matemáticos.” (P14).*

*“Para relacionar, por que os alunos sempre falam assim: para que aprender isso? Aí eu mostro por que tem que aprender da onde que surgiu. Sabe sempre eu estou mostrando esse conceito para eles por que constantemente eles falam assim: para que serve? Isso não vai ter utilidade nenhuma na minha vida, aí eu sempre trago mostrando a realidade para eles mostrando onde eles podem aplicar e de onde surgiu.” (P14)*

*“Na utilização da história da matemática vai mostrar necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente.” (P14).*

*“Complementa as aulas de Matemática, além de complementar as aulas mostra para o aluno onde começou a Matemática, de onde começou o conteúdo para perceber aplicação.” (P14, informação verbal)*

*“Para eles verem essa relação que tem a Matemática com alguma coisa prática. Por que eles ficam perguntando aonde eu vou usar isso? Para que servi isso? Como que alguém usou isso daqui? Então eu acho importante quando você conta a história, é igual à circunferência, quem dividiu a primeira vez? Então você fala e mostra como que desenvolveu a geometria, por que desenvolveu? Por que os homens ficaram fascinados pelo universo? É mais interessante você chegar lá e falar que isso é isso, e isso e aquilo, da onde que saiu? Eu acho que é importante. Mas a gente não acha muita biografia é a primeira vez que eu vejo alguém falando a respeito disso.” (P16, informação verbal)*

Destacamos que todos os docentes quando perguntados se a História da Matemática possibilitaria a contextualização dos conceitos matemáticos, concordam com essa afirmação. Entretanto, somente quatro professores justificaram a utilização da História da Matemática em sala de aula com a ideia de contextualização. Para isso, usam argumentos de que a história pode apresentar aos alunos situações ou problemas do passado, a partir do momento que os conceitos ou conteúdos matemáticos estavam sendo desenvolvidos, estabelecendo comparações entre esses processos matemáticos do passado com os do presente.

Entretanto, ressaltamos que para esta contextualização por meio da História da Matemática não seja uma simples apresentação de “curiosidades” é importante que sejam trabalhadas as ideias matemáticas relativas a esta história.

Esta contextualização por meio da história poderá mostrar ao aluno que a Matemática está em constante desenvolvimento, pois, terão a condição de perceber que nem sempre a Matemática teve o formato que conhecemos atualmente, ela passou por transformações ao longo dos anos teve seus erros, suas dúvidas e muitas vezes foi aprimorada a partir da necessidade humana.

Desta forma, a História da Matemática pode auxiliar o docente a mostrar que a Matemática é uma ciência em constante desenvolvimento e que esta pode estar ligada a questões próprias da Matemática ou de outras áreas do conhecimento. Além disto, a História da Matemática pode mostrar que até mesmo estudos que não têm aplicação prática de imediato, podem vir a ter em outro momento histórico. Isso contribui para que os estudantes possam atribuir sentido nos conteúdos que estão aprendendo. (BROLEZZI, 1991).

Destacamos que essa ideia de contextualização se não for bem trabalhada ela passa a fazer parte do nosso segundo agrupamento que denominamos “Uso da História da Matemática como fonte de curiosidade e motivação”. Nesse agrupamento unimos as respostas dos professores que de alguma maneira apontam o uso da História da Matemática para despertar a curiosidade, motivar, com a intenção de aumentar o interesse no aluno e/ou como uma forma de introduzir os conteúdos a serem lecionados ou apenas para atrair a atenção deles para dar prosseguimento na aula, ou seja, uma forma de descontrair o aluno e deixar a aula de Matemática mais leve. Entendemos que nessas perspectivas, a História da Matemática seria utilizada com a mesma intenção, que seria motivar os estudantes a ter mais fascínio em aprender Matemática.

Destacamos que nesse segundo agrupamento dez professores (P2, P3, P4, P7, P9, P13, P14, P16, P17 e P18) em algum momento nas suas respostas tanto no questionário quanto nas entrevistas apontam o uso da História da Matemática para essa linha de pensamento a respeito do uso da História da Matemática como forma de curiosidade e motivação.

*“Quando os alunos ouvem sobre a história das descobertas matemáticas eles se interessam mais e ficam motivados.” (P3)*

*“A história da matemática é importante e deve ser utilizada, mas de uma forma descontraída e prazerosa de conhecer.” (P4)*

*“Despertar o interesse deles, despertar a motivação.” (P4)*

*“Os alunos na escola pública quando trocam de aula, quando um professor sai de uma sala e vai para outra, eles demoram muito para se acomodarem para similar o que está acontecendo o que vai ser abordado o que vai ser estudado e se a gente começar diretamente no conteúdo eles não gostam. Então eles continuam conversando, continuam brincando, fazendo coisas da outra matéria ou jogando no celular e ficam dispersos. E quando você começa contando uma história aí todo mundo para, para escutar essa história é uma forma de prender a atenção dos alunos. A história ela é mais para ajudar prender atenção dos alunos. Eu uso ela para prender atenção dos alunos.” (P4, informação verbal)*

*“Despertar o interesse dos alunos nos diversos assuntos [...]” (P7)*

*“Quando os alunos perguntam quem inventou isso? Temos que informá-los quem descobriu e quando.” (P9)*

*“A utilização da História da Matemática auxilia no conhecimento do conteúdo e também não deixa de ser uma curiosidade para o aluno.” (P13)*

*“Para desenvolver a curiosidade e ao mesmo tempo relacionar a Matemática com a realidade do cotidiano.” (P16)*

*“Imagina numa turma numerosa que eles não têm atenção, se você conta alguma história eles param para ouvir, pelo menos para você ter uma atenção.” (P16)*

*“[...] para desenvolver a curiosidade e o interesse do aluno.” (P18)*

Podemos observar nas respostas desses professores uma visão na qual a História da Matemática é trabalhada sem uma abordagem que propicia ao aluno um aprendizado significativo da Matemática, pois, nesse agrupamento a história traz apenas aspectos motivadores para que o aluno possa ter mais interesse em estudar Matemática ou em forma de curiosidade para se introduzir um novo assunto trazendo informações que ao nosso modo de ver não ajudam no aprendizado matemático do aluno de modo a contribuir para que ele compreenda a essência e/ou a aplicação desses conceitos matemáticos.

A História da Matemática como curiosidade, parte da ideia de utilizar a história como meio de descontração e de apresentação de informações sobre a vida e obras de matemáticos famosos, esse tipo de abordagem não trabalha especificamente com o conhecimento matemático.

Com a intenção de aprofundar a fala dos professores com relação à ideia desse nosso agrupamento, perguntamos se a História da Matemática pode ser fonte de motivação para o ensino de Matemática. Todos os professores responderam essa afirmação como verdadeira. Portanto, entendemos que mesmo os professores que não fizeram parte desse segundo agrupamento consideram que a História da Matemática pode ser utilizada, também, para motivar os alunos a se interessarem pela Matemática.

Miguel (1997) indica que o uso dessa forma de trabalhar com informações históricas na sala de aula não privilegia a aprendizagem dos conteúdos e acaba sendo apresentada aos alunos de forma esporádica. Reforçando essa ideia Brolezzi (1991, p. 1) aponta para “[...] o perigo de se ficar na superficialidade de uma utilização de fatos da História da Matemática como meras curiosidades sem nenhuma implicação no tratamento dos conteúdos matemáticos em si”.

Embora a utilização da História da Matemática para a motivação seja criticada, Vianna (1995) indica que é favorável ao uso da História da Matemática para a motivação desde que a sua exploração tenha relação com o conteúdo que o aluno está estudando. Para ele:

Um texto [histórico] deve ser utilizado em exercícios, deve ser aproveitado para colocar questionamentos não matemáticos: “E hoje ainda é assim?”, ou mesmo matemáticos: “Você seria capaz de achar outra forma de fazer?”, “Será que esse método vale nessa outra situação?” (e apresenta um novo problema), etc. Parecem observações triviais as que acabo de fazer, e, no entanto, elas raramente são utilizadas (VIANNA, 1995, p. 122).

Destacamos na mesma perspectiva Fossa (2008) aponta que embora a utilização da História da Matemática como fonte de motivação e/ou apenas introdução não seja a mais adequada, esta pode ser entendida como o primeiro passo para que os alunos tenham contato com a História da Matemática.

Neste sentido, podemos afirmar que todos os professores entendem que a História da Matemática pode ser utilizada como motivação e que dez dos treze professores que participaram desta investigação reforçam a introdução da História da Matemática em sala de aula sem a intenção de trazer para o aluno conhecimento matemático através de conceitos históricos, deixando claro um desconhecimento sobre possibilidades da História da Matemática para o aprendizado matemático.

Se por um lado, merece destaque que muitos docentes entendem que a História da Matemática deva ser inserida na aula de Matemática, por outro, percebemos que a apresentação de elementos históricos com vistas a motivar acaba sendo uma forma esporádica



de introduzir a História da Matemática em sala de aula e de certa forma, acaba sendo, uma forma de subutilizar a potencialidade da História da Matemática no ensino.

O terceiro e último agrupamento foi denominado “Conhecimento Matemático através da História da Matemática”. Esse agrupamento reúne as respostas que apresentam a ideia de que o uso da História da Matemática pode contribuir para a compreensão do conceito matemático, para que este se torne significativo para o aluno.

Consideramos esta ser a mais importante potencialidade pedagógica da História da Matemática, e esta conforme já indicado no capítulo anterior, é a perspectiva de utilização da História da Matemática em sala de aula mais difundida entre os pesquisadores da área de Educação Matemática e/ou História da Matemática. Estes entendem que a História da Matemática tem uma atribuição muito maior que apenas satisfazer a curiosidade ou apenas motivar os alunos. Para eles a realização de atividades a partir de colocações históricas possibilita aos alunos, conhecerem a Matemática a partir do esclarecimento de conceitos e teorias que estão sendo estudadas e podem ser usadas durante o processo de reconstrução de uma teoria como um instrumento capaz de facilitar a assimilação do aluno, no contexto de ensino-aprendizagem na base de compreensão e na significação.

Apresentamos a seguir trechos das respostas dos professores que exemplificam este agrupamento. Destacamos que apenas quatro professores apresentam esta perspectiva em suas respostas. A seguir apresentamos excertos que exemplificam este agrupamento.

*"[...] porque considero que os alunos precisam conhecer um pouco da matemática para poder compreendê-la melhor, entender o pensamento dos grandes matemáticos, e desenvolver o seu pensamento matemático e o seu raciocínio." (P11)*

*"[...] para dar fundamento, para compreensão de alguns tópicos." (P17)*

*"É fundamental, porque o professor precisa conhecer a História da Matemática em si. Não tem que só decorar fórmulas e fazer os alunos decorarem nada, eles sabendo a história ele sabe o processo e o aluno aprende pelo processo." (P7, informação verbal)*

Merece destaque que quando perguntamos explicitamente se conhecer o passado da Matemática contribuiria para a compreensão da Matemática atual todos os professores apontaram esta afirmação verdadeira. Já com relação à afirmação de que a História da Matemática contribui para a aprendizagem de conceitos matemáticos dentro da sala de aula, todos os professores, com exceção do professor P7, indicaram esta sentença como verdadeira.

Ressaltamos, entretanto, que este docente P7 na entrevista quando perguntado se a História da Matemática tem potencial para trazer aos alunos conhecimento matemático ele disse que sim e ainda completou:

*“Ele (aluno) precisa saber em que campo ele está entrando, onde ele está pisando, quem foi que descobriu, como descobriu, como inventou e a História da Matemática conseguiu fluir mais o conteúdo.” (P7, informação verbal)*

Neste sentido, podemos identificar que todos os docentes participantes desta investigação, entendem que História da Matemática pode contribuir para a aprendizagem de conceitos matemáticos.

Destacamos que nenhum professor apontou nas perguntas abertas o uso da História da Matemática como forma de desmistificação, que possibilitaria mostrar aos alunos como aponta Miguel (1997) que a Matemática não está pronta e acabada, e que ela não foi construída dessa maneira lógica e organizada que conhecemos. Porém, quando perguntamos especificamente se a História da Matemática contribui para desmistificar essa ideia, todos os professores afirmaram que sim, que a História da Matemática pode contribuir com esta situação.

Nas entrevistas, somente o professor P7 apresentou uma resposta que caminha para o uso da História da Matemática como uma maneira de desmistificar a ideia que a Matemática só pode ser feita ou aprendida por gênios.

*“Ela contribui porque as pessoas que criaram os fatos matemáticos são pessoas iguais, não eram pessoas superdotadas que deu um instalo e inventou, elas foram vivenciando os problemas e o que precisavam chegar até conseguir criar.” (P7, informação verbal)*

Outra questão que não foi apontada por nenhum professor nas questões abertas é a possibilidade do uso da História da Matemática de permitir trabalhos interdisciplinares na escola, entretanto, quando se faz esse questionamento explicitamente todos os professores com exceção do professor P7, afirmam ser possível usar a História da Matemática de forma interdisciplinar.

Identificamos que dez professores apontam para a utilização da História da Matemática como fonte de motivação e curiosidade. Mesmos os professores que apontam para o uso da História da Matemática como forma de contextualização ou como uma abordagem capaz de trazer sentido e aprendizagem ao conhecimento matemático dos alunos,

em algum momento indicam que o uso da História da Matemática como curiosidade. Neste sentido, destacamos que os agrupamentos aqui apresentados não são excludentes. Afinal, um professor pode entender que a História da Matemática pode ser utilizada com diferentes propósitos na aula de Matemática.

Uma situação que merece destaque é que ao serem questionados sobre as justificativas para a utilização da História da Matemática em sala de aula, os professores apresentaram, em sua maioria, a justificativa da motivação, que é vista com muitas ressalvas pelos pesquisadores da área, em especial, porque nem sempre os estudantes são motivados pelas mesmas questões e porque com esta justificativa, a História da Matemática acaba sendo apresentada em sala de aula de forma esporádica e pouco utilizada para a aprendizagem de conceitos e conteúdos matemáticos.

Além disto, ressaltamos que muitos docentes não indicaram nas questões abertas se a utilização da História da Matemática em sala de aula poderia contribuir para a aprendizagem de conceitos matemáticos, mas quando questionados explicitamente sobre estas possibilidades, concordaram. Esta situação, em nosso entendimento, aponta que estes docentes possuem certo desconhecimento com relação às potencialidades da utilização da História da Matemática no ensino. Tal fato pode ter uma relação com a situação destes docentes em suas trajetórias profissionais terem tido contato com História da Matemática, mas não terem tido contato com as questões relacionadas à utilização de conhecimentos históricos nas aulas de matemática.

No item subsequente, apresentamos as formas de utilização da História da Matemática em sala de aula, indicada por estes docentes.

### **4.3. As formas que a História da Matemática pode ser usada na visão dos professores**

Neste tópico apresentaremos algumas das formas que os professores indicam para usar a História da Matemática nas aulas de Matemática. No desenvolvimento desta investigação, identificamos que todos os docentes participantes apresentam alguma maneira para utilizar História da Matemática em suas aulas.

As formas que estes docentes apontam trabalhar a História da Matemática em suas aulas foram reunidas em três agrupamentos, o primeiro agrupamento foi denominado **“Por meio da apresentação de histórias”**, o segundo **“Por meio da apresentação de ideias ou**

**problemas matemáticos de outras épocas” e o terceiro “Por meio de atividades com História da Matemática implícita”.**

O agrupamento que denominamos “Por meio da apresentação de histórias” reúne as respostas que indicam que o professor inclui a História da Matemática em suas aulas, quando ele “conta uma história”, ou seja, apresenta fatos históricos, “curiosidades” históricas ou biografias. Esta apresentação pode ser realizada no início, no desenvolvimento ou no final da abordagem de cada conteúdo a ser trabalhado.

Destacamos que os professores (P1, P3, P8, P11 e P16) afirmam apresentar elementos da História da Matemática para iniciar um conteúdo, como podemos observar nos excertos apresentados a seguir.

*“Com textos inicialmente, exposições, teatros e, além disto, durante a introdução de cada novo conteúdo, o professor pode contar em que contexto histórico, os matemáticos ou outras pessoas que estiveram envolvidas neste estudo, enfim a história da matemática pode ser abordada em diversas aulas, mesmo que sendo contada pelo professor.” (P1)*

*“Eu, sempre que possível início um conteúdo falando de sua necessidade e da sua história.” (P3)*

*“No início de alguns conteúdos procuro lhes falar ou dar-lhes texto sobre a história do conteúdo.” (P3)*

*“O momento de usar a História da Matemática é normalmente, na introdução da matéria a ser dada.” (P8)*

*“[...] ao introduzir um determinado conteúdo pode-se contar um pouco da história de como ele surgiu e o contexto histórico daquela época.” (P11)*

*“A, só quando eu vou introduzir um conteúdo. Dependendo do conteúdo se eu consigo puxar e tiver a oportunidade de lembrar eu puxo um gancho.” (P16, informação verbal)*

Podemos identificar que estes docentes apontam utilizar elementos da História da Matemática, como um contexto histórico do conteúdo a ser trabalhado, para introduzi-lo. As formas descritas por esses professores seguem uma tendência que existe nos livros didáticos vistos por Pereira (2016, p. 60), que observou em sua pesquisa que mais de um terço das menções à História da Matemática encontrados nesses livros são “iniciando a discussão de um assunto, capítulo ou tópico”.

Aliás, alguns docentes enfatizam esta questão do livro didático, como podemos perceber nos excertos a seguir:

*“Todos os capítulos começo com a história. Nos livros didáticos trazem sempre um breve resumo. Aí eu procuro um vídeo um slide uma coisa assim mais fácil de visualizar, por que texto geralmente eles não assimilam muito bem porque os textos têm uma linguagem difícil, a linguagem usada pelos historiadores é uma linguagem mais complexa.” (P4, informação verbal)*

*“Sempre que eu vou entrar em um conteúdo, e nos livros eles estão trazendo alguns conteúdos da história para o professor fazer a análise primeiro no início do conteúdo para depois ele começar a dar a matéria.” (P7, informação verbal)*

Destacamos que os docentes P4 e P7 apontam usar a História da Matemática de forma recorrente em suas aulas, porém, fica claro que utilizam basicamente as informações que aparecem nos livros didáticos, que muitas vezes contam apenas histórias e curiosidades de determinados assuntos.

Além dos docentes P4 e P7, outros docentes apontam o livro didático como um importante recurso na abordagem de conceitos históricos.

*“Nos livros didáticos trazem sempre um fato histórico relacionado com o tema estudado.” (P2)*

*“(…) no livro didático tem atividades que aparecem o número de Ouro., eu comento sobre o número e sua história por exemplo.” (P18)*

*“[...] somente através de exposição da história, muitas se encontram nos prefácios dos conteúdos dos livros didáticos.” (P7)*

Neste sentido, ressaltamos a recorrência da utilização do livro didático como referência para a abordagem de conceitos de história da Matemática. Esta temática será abordada posteriormente no item 4.4.

Além disto, podemos destacar que a História da Matemática, nestes casos, é apresentada para a introdução dos conteúdos. Entretanto, destacamos que ao serem questionados sobre a História da Matemática ser apenas uma forma de introdução para novos conteúdos, onze professores apontaram que não, que a História da Matemática não serve apenas para introdução.

Neste sentido, alguns docentes ao descrever a forma que apresentam elementos de História da Matemática em suas aulas, indicam que uma das formas de se trabalhar com a História da Matemática em suas aulas é “contando uma história” independente de ser no começo, no meio ou no fim de determinados conteúdos. Como pode ser observado no excerto a seguir:

*“Ao explicar o teorema de Pitágoras é interessante falar aos alunos quem foi esse homem.” (P9)*

*“Filmes, livros e textos, contar a história para o aluno.” (P16)*

*“Quem descobriu e desenvolveu tal assunto. Exemplo O número de Ouro.” (P17)*

*“A história do número  $\pi$  e o número de Ouro.” (P18)*

*“[...] sempre falo aos alunos sobre os antigos e famosos matemáticos como Pitágoras, Bhaskara, Tales de Mileto.” (P9)*

*“[...] a história de Bhaskara, etc.” (P17)*

*“Através de textos e vídeos do YouTube.” (P13)*

*“Filmes, livros e textos, contar a história para o aluno.” (P16)*

*“Na geometria quando se trabalha equação, números com sinais da onde que veio a fração da onde que veio a ideia de fração, conta a respeito das cheias do rio Nilo, Teorema de Thales que a NASA usava para medir as montanhas da lua (...).” (P16, informação verbal)*

*“[...] Com o ensino médio, eu trabalho história da matemática durante as aulas falando sobre o contexto histórico do conteúdo, por exemplo, ao utilizar a “fórmula de Bhaskara” discutimos o porquê deste nome, quem foi Bhaskara, o porquê da fórmula que não foi inventada por ele ter o nome dele, etc.” (P1)*

Alguns aspectos nos chamam a atenção nestes excertos. Primeiramente, a apresentação de biografias parece ser uma forma recorrente de incluir a História da Matemática nas aulas de Matemática. Destacamos que ao serem questionados (explicitamente) se a apresentação de biografias de grandes nomes da matemática seria uma das melhores formas de se trabalhar com a História da Matemática, sete docentes (P2, P3, P4, P9, P14, P17 e P18) afirmaram que essa seria a melhor forma de abordar a História da Matemática. Destacamos que todos esses

professores entendem que a História da Matemática pode ser usada como fonte de curiosidade e motivação, conforme apontado anteriormente.

Além disto, estes docentes apresentam de forma bastante simplificada a utilização da História da Matemática em suas aulas. Estas abordagens da História da Matemática se mostram de certa forma superficial e não sistemática, desta forma pouco contribuem para a aprendizagem matemática.

O segundo agrupamento que denominamos “Por meio da apresentação de ideias ou problemas matemáticos de outras épocas”, reúne as abordagens dos docentes que indicam que em suas aulas apresentam aos estudantes problemas, operações, procedimentos e/ou ideias matemáticas desenvolvidas em outras épocas. Para exemplificar este agrupamento, apresentamos os seguintes excertos:

*“(…), por exemplo, para mostrar como determinada operação era realizada, preciso abordar isto de forma que o aluno compreenda, ao menos em partes.” (P1)*

*“Utilizei quando fui apresentar a matéria de figuras semelhantes, para calcular a altura de pirâmides tendo como comparação uma sombra. A razão para utilizá-la é que isso torna a matéria mais interessante e também nos permite abordar outros assuntos Engenharia, Biologia, etc.” (P8)*

*“Quando Gauss descobriu a progressão aritmética. Falo que ele era um aluno rebelde e que o professor deu uma punição para ele, e que ele tinha que somar os números de 1 a 100 e que isso era para ele ficar quieto no canto dele no fundo da sala e quando o professor virou as costas ele já falou que deu 5050 é um exemplo.” (P4, informação verbal)*

*“Por exemplo, na soma da PA, nós pedimos na sala de aula para os alunos somarem os números de 1 a 100, um mais dois mais três mais quatro até o cem. E eles ficaram um tempão somando, somando, somando aí depois a gente entrou com a História da Matemática falando que aconteceu isso com um matemático, que o professor fez a mesma coisa só que eles eram pequenos, era turma de primário, e o menino resolveu na mesma hora e o professor perguntou para ele como que ele resolveu, ele mostrou, ele provou e assim foi feito. Seria um exemplo.” (P7, informação verbal)*

*“Igual ao Oscar Guelli fala uma vara, uma sombra onde você vai descobrindo.” (P16, informação verbal)*

Com base nestes excertos podemos afirmar que estes docentes apresentam ideias matemáticas, ou seja, o diferencial deste agrupamento com relação ao anterior se refere no fato de que as situações aqui relatadas apresentam ideias matemáticas que podem,

efetivamente, contribuir para a aprendizagem de conceitos Matemáticos. Como afirma Brolezzi (1991) é importante que o professor apresente a História da Matemática para seus alunos transmitindo significado daquilo que se pretende ensinar a partir de informações significativas.

Pereira (2016) chama a atenção que essa história de Gauss e a soma da sequência de 1 a 100, está presente em todas as coleções de livros didáticos que foram aprovadas no PNLD de 2015, de modo a apresentar o raciocínio utilizado por Gauss, situação que de acordo com a autora, pode contribuir para a aprendizagem da fórmula da soma dos elementos de uma PA, sem que o aluno tenha que decorá-la.

Destacamos, entretanto, que a mera apresentação das ideias matemáticas não é suficiente para a aprendizagem matemática, pois dependendo da abordagem destas informações ela poderá se configurar como “mais uma história”, perdendo a sua capacidade de contribuir para o entendimento matemático do aluno. Porém, os dados obtidos nesta investigação não nos permitem tecer considerações mais aprofundadas sobre estas abordagens. Entretanto, merece destaque o fato de que quatro professores (P1, P7, P11 e P17), apresentaram ideias que utiliza a História da Matemática em suas aulas com vistas a permitir a aprendizagem significativa dos estudantes. Destacamos os professores (P7 e P17) que apesar de apresentarem ideias de utilizar a História da Matemática como abordagem capaz de trazer significado ao aprendizado matemático, entendem que a História da Matemática deve ser introduzida em sala de aula como motivação e curiosidade.

Questionamos os professores se a utilização da História da Matemática possibilitaria a investigação Matemática, todos responderam que sim, entretanto nenhum professor apresentou de forma clara um exemplo ou uma maneira que se pudesse trabalhar a História da Matemática a partir de uma atividade investigativa. O único docente que apresentou um exemplo nesta perspectiva foi o professor P4.

*“Uma das formas que eu sempre utilizo é na obtenção do valor aproximado de  $\pi = 3,14$ . Utilizando barbantes, papel, cola e régua. Os alunos com diferentes comprimentos de barbantes fazem um círculo e antes, medindo o perímetro do barbante encontram o valor de  $\pi$  dividindo o comprimento do barbante pelo diâmetro do círculo formado. Também utilizando barbantes e círculos é possível demonstrar áreas de um triângulo retângulo.” (P4)*

Podemos inserir essa atividade descrita pelo professor P4 no nosso terceiro agrupamento na qual a História da Matemática é apresentada de forma implícita por meio de



atividades investigativas. Pois, embora utilize alguns elementos da História da Matemática ela não fica clara e evidente aos olhos dos estudantes.

O foco desta atividade está na investigação/experimentação. Destaca-se que a investigação no processo de ensino-aprendizagem matemática é bastante difundida a área de educação Matemática e que alguns autores como Mendes (2006), Nunes (2007) e Fossa (2008), indicam a relevância da utilização de problemas, raciocínios e ideias matemáticas de modo a possibilitar a investigação matemática, conforme apontado no terceiro capítulo do presente texto.

Nas descrições das aulas, lecionadas pelos docentes participantes desta investigação, que utilizam elementos da História da Matemática, identificamos que a História da Matemática muitas vezes é apresentada como uma curiosidade ou uma informação para motivar, ou distrair os estudantes. Poucas situações relatadas apontam para uma utilização da História da Matemática de modo a contribuir efetivamente para a aprendizagem de conceitos matemáticos. Destaca-se a quase unanimidade da utilização da História da Matemática por meio da apresentação de informações históricas pelos docentes e a quase ausência de atividades envolvendo situações/problemas históricos, que de acordo com a literatura é uma rica possibilidade da utilização da História da Matemática em sala de aula.

Com base nas informações apresentadas, podemos afirmar que a História da Matemática tem sido incluída nas aulas de Matemática, porém de modo geral, acaba sendo utilizada mais na formação cultural do aluno do que no seu aprendizado matemático a partir de conhecimentos históricos e que a maior parte dos docentes apresentam, em suas aulas as informações expostas nos livros didáticos. Esta questão acerca dos materiais que os docentes utilizam como base para preparar suas aulas de Matemática com foco na História da Matemática será o foco do item subsequente.

#### **4.4. Os materiais conhecidos pelos professores**

Este tópico teve por objetivo identificar os materiais relacionados com a História da Matemática que os professores conhecem e utilizam para prepararem as suas aulas. Assim, analisamos as respostas das questões 5 e 6 do questionário, que tinham o intuito de identificar se os docentes conheciam materiais específicos sobre a História da Matemática e quais destes eles utilizam na preparação de suas aulas.

Por meio das respostas obtidas nestes questionários, identificamos 38% dos docentes apontaram que não conhecem nenhum material. Destacamos esta informação, uma vez que no perfil profissional e na entrevista apenas três professores P8, P14 e P18 afirmaram não terem tido contato com a História da Matemática durante a formação acadêmica. Desse modo entendemos que os outros professores em algum momento tiveram contato com materiais relacionados com a História da Matemática.

Com relação aos materiais citados pelos professores que abordam temáticas relativas à História da Matemática identificamos, livros como a História da Matemática de Carl Boyer, uma coleção denominada Contando a História da Matemática do autor Oscar Guelli e O Homem que Calculava de Malba Tahan, ressaltamos que esse último não é um livro de História da Matemática e sim de “Estórias” sobre Matemática.

Outros professores apontam que também conhecem livros, mas de modo geral, não foram específicos ao citar tais materiais. Portanto destacamos que aproximadamente 15% dos professores conhecem algum material específico de História da Matemática.

Da mesma forma, os professores que citaram artigos e anais de congressos, não foram específicos ao indicar estes materiais, não mencionaram a sua origem e autores. Entretanto, destaca-se que conjecturamos que estes professores têm contato com produções acadêmicas acerca desta temática.

Quatro professores citaram que têm conhecimento de filmes, vídeos e documentários. Dentre estes, dois não especificam os materiais que conhecem, um enfatiza que conhece vídeos da TV Escola, que segundo ele “podem ser facilmente baixados, editados para passar somente partes do que realmente o aluno esteja vendo no momento” (P4) e outro apontou filmes e vídeos como o do Pato Donald no país da Matemática e O Homem Vitruviano (P16).

O filme do Donald no país da Matemática, mostra que a Matemática está muito mais presente no nosso dia a dia do que imaginamos, apresenta matemáticos importantes e narra um pouco da História da Matemática. Já o filme do Homem Vitruviano, é muito usado para destacar as proporções áureas no corpo humano.

Por fim, dois docentes enfatizaram que conhecem materiais disponibilizados na internet, mas não especificaram quais. Destacamos que existem materiais que podem ser encontrados na internet em diferentes formatos como textos, artigos, blogs e até mesmos livros em suas versões completas entre outros. Estes podem ter características acadêmicas ou de divulgação.

Apresentamos no quadro 2, uma síntese das respostas dos professores acerca dos materiais que conhecem relativos à História da Matemática.

Quadro 2 - Respostas da questão 5

Não	Sim	
Professor 2 Professor 7 Professor 8 Professor 14 Professor 18	Livros	Professor 1 Professor 3 Professor 9 Professor 11 Professor 16
	Artigos	Professor 1 Professor 11
	Anais de Eventos	Professor 1
	Filmes, Documentários e Vídeos do Youtube	Professor 1 Professor 4 Professor 13 Professor 16
	Materiais da internet não especificados	Professor 3 Professor 13
	Livros didáticos	Professor 17

Fonte: do autor

Como podemos observar no quadro 2 apenas um docente P17, apontou que os únicos materiais que conhece que apresentam informações históricas sobre a Matemática são os livros didáticos. Entretanto, quando perguntamos aos professores que participaram da entrevista quais as referências eles haviam utilizado para trabalhar a História da Matemática com seus alunos três P7, P14 e P16 mencionaram o livro didático.

*“O próprio livro didático.” (P7, informação verbal)*

*“Só peguei os livros didáticos do estado que sempre tem alguma coisinha.” (P14, informação verbal)*

*“Eu uso os livros didáticos, eu tenho essa coleção que eu falei para você e às vezes eu gosto de ver vídeos pelo YouTube geralmente assim quando estou com mais tempo eu vejo lá determinado assunto aí eu olho, procuro aí eu coloco lá na tarefa online para eles assistirem. Ou então em alguns livros didáticos que eu tenho, porque aqui mesmo a gente não tem muito não. Os livros didáticos que estão chegando agora eu acho bem interessantes porque ele sempre tem do ladinho alguma coisa que vem escrito. Eu já dei aula na escola particular também, na escola particular a gente tem mais acesso, algumas apostilas que tinha lá tinha mais acesso.” (P16, informação verbal)*

Os professores P7 e P14 só relataram sobre o livro didático, já o professor P16 além do livro didático citou uma coleção que ele tem além de vídeos do YouTube. Essa também foi a resposta do professor P4.

*“São diversos os meios de comunicação, uso muito a internet, YouTube, livros, é vasto.” (P4)*

Sobre a utilização dos livros didáticos podemos fazer uma correspondência com os resultados do trabalho realizado por Pereira (2016). Este trabalho objetivava analisar a História da Matemática nas 6 coleções de livros didáticos de Matemática do Ensino Médio aprovados no PNLD 2015. Esta autora concluiu que a maioria das menções à História da Matemática encontradas nos livros didáticos analisados tinha o intuito de apresentar informações históricas gerais ligadas a Matemática, que embora contribuam para a formação cultural dos estudantes, não possibilitam a compreensão de conteúdos Matemáticos e que apenas 13% das menções à História da Matemática tinham o intuito de auxiliar na compreensão de conceitos Matemáticos.

Acreditamos que apenas com as menções encontradas nos livros didáticos, não seria possível preparar uma aula rica em detalhes e com conteúdo capaz de trazer conhecimento matemático aos alunos. Entretanto, somente o fato de conhecer outros materiais além dos que são encontrados nos livros didáticos, não quer dizer que o professor terá condições de utilizar a História da Matemática de forma clara e que seja capaz de trazer conhecimento matemático aos estudantes.

Além de buscar identificar quais materiais os professores conheciam acerca da História da Matemática, procuramos identificar quais desses materiais citados anteriormente, os professores realmente utilizavam para preparar e/ou realizar suas aulas.

Como já era esperado, os professores (P2, P7, P8, P14 e P18) que afirmaram não conhecer materiais sobre a História da Matemática também afirmaram não utilizar nenhum material para preparar suas aulas. Porém, um docente (P17) que tinha indicado que conhecia os livros didáticos como único material sobre História da Matemática apontou, também, não utilizar nenhum material de História da Matemática como referência em suas aulas.

Neste sentido, 46% dos professores afirmaram não utilizar nenhum material apontado anteriormente como fonte de pesquisa sobre a História da Matemática na preparação de suas aulas. Esse fato nos faz conjecturar que dos treze professores participantes da pesquisa seis provavelmente não utilizam questões históricas durante suas aulas e se utilizam sem

planejamento, pois seria uma tarefa muito difícil trabalhar essas questões históricas sem conhecimento de materiais específicos e sem uma boa preparação.

Os outros sete professores responderam que utilizam alguns dos materiais citados anteriormente, em suas aulas. Os professores P1, P3, P13 e P16 apontam que utilizam todos os materiais citados por eles anteriormente, livros, artigos, anais de eventos, filmes, vídeos e documentários.

Com base nas respostas dos docentes com relação ao conhecimento de materiais sobre a História da Matemática, podemos afirmar que 62% conhecem materiais relacionados à História da Matemática, porém, muitas vezes esses materiais não são específicos de História da Matemática e sim de divulgação científica. Porém, identificamos que apenas dois docentes (P1 e P16) indicam materiais específicos da História da Matemática, bem como apresentam mais detalhadamente os artigos, livros e sites que conhecem sobre História da Matemática. Tal fato pode mostrar certo desconhecimento acerca desta temática. Esta situação nos chama a atenção, em especial, pelo fato de que dez destes docentes terem tido contato com a História da Matemática em sua formação acadêmica e muitos não conhecerem materiais relacionados ao tema.

Entretanto, merece destaque o fato de que os docentes, com exceção de três professores (P3, P4 e P7), indicaram que as obras destinadas a História da Matemática disponíveis não atendem suas expectativas. Esta situação foi indicada por Miguel (1997) e Vianna (1995) que enfatizam que as literaturas disponíveis apresentam somente o resultado final da produção matemática e não mostram os métodos na qual essas produções foram realizadas e esse detalhe que poderia ter alguma contribuição pedagógica acaba deixando de ser apresentado. Isto para os referidos autores é um fator dificultador da inclusão da História da Matemática nas aulas de matemática, que é a temática do item subsequente.

#### **4.5. Os desafios para se trabalhar com a História da Matemática**

Neste tópico apresentamos as dificuldades e os desafios que os professores participantes desta investigação relataram encontrar para trabalhar com a História da Matemática com seus alunos.

De acordo com estes professores, a dificuldade para a inclusão da História da Matemática nas aulas de matemática na educação básica se deve pela falta de tempo, falta de materiais disponíveis, falta de preparo do próprio professor, e a falta de interesse dos alunos

(por ser um tema que exige muita leitura) e a falta de obrigatoriedade do tema em documentos oficiais. Apresentaremos, a seguir, um detalhamento sobre estas dificuldades.

A falta de tempo foi apontada como um empecilho para a utilização da História da Matemática, por quatro docentes (P2, P4, P8 e P14).

*“Falta de tempo, e o planejamento não tem especificamente o estudo da história da matemática.” (P2)*

*“Os conteúdos da História da Matemática não fazem parte dos Planos Curriculares Nacional (PCN) e dos Conteúdos Básico Curriculares (CBC), por este motivo a carga horária geralmente não admite ou não suportam agregar tais conteúdos.” (P4)*

*“[...] porque não dá tempo de cumprir todo o plano de curso. E também como na maioria dos casos a falta de interesse dos alunos.” (P8)*

*“Como sempre a falta de tempo. Tem muitos conteúdos a serem trabalhados, existem várias provas do governo e não se cobra história da matemática, apenas cobra aplicação dos números para resolver questões. Em uma escola particular na apostila das matérias sempre tem a história da matemática a ser dada, mas os alunos não se interessam.” (P14)*

*“Mas o ensino médio no estado está bem defasado porque os alunos não estão muito interessados é um tanto de prova cobrada pelo governo e o tempo nunca dá para dar o conteúdo tudinho porque sempre estão defasados tem que ficar fazendo revisão.” (P14, informação verbal)*

Esses quatro professores indicam a falta de tempo como uma das dificuldades enfrentadas para se trabalhar com a História da Matemática. Porém, acrescentam outros motivos como os professores P2 e P4 que apontam que a História da Matemática não faz parte do PCN e do CBC, ou seja, não está inserida nas orientações que eles seguem para o planejamento de suas aulas. Esta afirmação mostra um desconhecimento sobre alguns documentos oficiais principalmente o PCN que traz algumas orientações sobre a História da Matemática. Já o CBC citado pelo professor P4 é um documento da Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais, no qual apresenta algumas habilidades e competências que os alunos deveram adquirir na educação básica, bem como metas que os professores deveriam alcançar a cada ano. Com relação a esse documento o professor P4 tem razão, ele não apresenta especificamente menções sobre a História da Matemática para ser trabalhada em sala de aula.

Dois professores (P8 e P13) apontam a falta de interesse dos alunos para justificar a não utilização da História da Matemática em suas aulas de Matemática na Educação Básica.

O professor P8 além da falta de interesse dos alunos ressalta que não se sente preparado para trabalhar com a História da Matemática em suas aulas, tal situação já era esperada uma vez que ele não teve contato com a História da Matemática durante sua formação acadêmica. Essa também é a opinião dos professores P4 e P14, entretanto, estes enfatizaram que estão tentando se preparar para utilizar tal temática em suas aulas, conforme apontamos nos excertos a seguir.

*“Preparada, preparada sentir a gente não senti, mais assim no sentido de quando vai planejar as aulas eu sempre dou uma olhada leio o conteúdo, a história e sempre começo a introduzindo as minhas aulas com isso com os alunos.” (P14, informação verbal)*

*“Eu estou me preparando. Eu não saí preparado da graduação, estou sendo autodidata. Só pela graduação eu não estaria preparado para utilizar a História da Matemática dentro da sala de aula.” (P4, informação verbal)*

Destacamos que outros dois professores, embora não tenham citado que não se sentem preparados para a utilização da História da Matemática em sala de aula, indicaram o desejo de conhecer mais acerca desta temática e de sua utilização em sala de aula, conforme pode ser observado nos excertos a seguir.

*“Gostaria de aprender outras formas além da que uso.” (P3)*

*“Conhecer bem a história é o primeiro passo. Muitas vezes contamos uma história, mas não sabemos se realmente é verdadeira como a história de Galois, por exemplo, e também da rinha entre Newton x Libenitz sobre o desenvolvimento do cálculo integral.” (P7)*

Aliás, o professor P7, em diversos momentos indica a relevância do conhecimento da História da Matemática para a sua utilização em sala de aula, mostrando certa preocupação com as origens das histórias que serão utilizadas com os alunos em sala de aula.

A dificuldade apresentada pelo professor P9 aponta para uma falta de interesse pela temática.

*“É um tema muito teórico de muita leitura eu prefiro os cálculos e números.” (P9)*

Destaca-se, entretanto, que esta falta de interesse, em nosso entendimento, pode advir de um desconhecimento sobre a História da Matemática. Já que, conforme apontado anteriormente, por meio da História da Matemática, pode-se estudar, também, os cálculos e números, de modo que possam ser atribuídos significados a eles.

Além disto, a resposta do professor P9 vem de encontro com o que aponta Cândido (2009, p. 15) com relação à comunicação nas aulas de Matemática.

A predominância do silêncio, no sentido de ausência de comunicação ainda é comum nas aulas de Matemática. O excesso de cálculos mecânicos, a ênfase em procedimentos e a linguagem usada para ensinar matemática são alguns dos fatores que tornam a comunicação pouco frequente ou quase inexistente.

Cândido (2009) destaca que os alunos podem ser ajudados a começar pela comunicação, a partir do momento que os alunos forem encorajados a se comunicarem matematicamente. Aparentemente, a fala do professor P9 não leva a comunicação em consideração, pois, através da leitura e da escrita os alunos “terão oportunidade para explorar, organizar e conectar seus pensamentos, novos conhecimentos e diferentes pontos de vista sobre o mesmo assunto”. (CÂNDIDO, 2009, p. 15).

Além destas dificuldades, enfatizamos que, conforme citado anteriormente, os professores entendem que a literatura disponível não atende as suas expectativas e isto poderia ser um fator dificultador da utilização da História da Matemática em suas aulas. Três professores apontam explicitamente que a ausência de literatura adequada dificulta o uso da História da Matemática em sala de aula, conforme mostram os excertos a seguir.

*“Falta de material disponível. Muitas vezes não tenho disponibilidade para pesquisa.” (P16)*

*“Teremos que fazer uma pesquisa mais completa sobre o assunto. Nem sempre temos um material mais completo ao alcance.” (P17)*

*“Falta de material.” (P18)*

Destacamos que a ausência de literatura adequada foi uma das dificuldades da utilização da História da Matemática em sala de aula apresentado por Miguel (1997) e Vianna (1995). Entretanto, Omena (2015) aponta que houve um aumento nas produções de teses e dissertações que trabalham com sequências didáticas envolvendo questões da História da Matemática. Porém, acreditamos que alguns materiais específicos ainda são de difícil acesso.



Muitas vezes isso se dá por falta de exemplares nas bibliotecas das escolas, pelo valor elevado de alguns materiais e também pela escrita já que muitos livros são escritos em outras línguas como inglês e espanhol, o que dificulta a compreensão por parte de muitos professores.

Os professores P1 e P11 afirmaram não ter dificuldades em trabalhar com a História da Matemática. O professor P1 foi bem enfático ao apontar que não tem dificuldades em trabalhar a História da Matemática em sala de aula. Já o professor P11 afirma:

*“Geralmente não encontro dificuldade para utilizar a história da matemática em minhas aulas, pois quando conta a história de como surgiram aquelas descobertas acredito que o conteúdo se torna bem mais atrativo e agradável para os alunos facilitando assim a sua compreensão.” (P11)*

Destacamos que esses dois professores que afirmam não ter dificuldades para trabalhar com conceitos históricos são os professores que apresentaram que a História da Matemática tem o objetivo trazer conhecimento matemático para os estudantes. Além disto, destacamos que esses professores estão nas primeiras fases do ciclo de vida profissional da carreira docente apresentada por Huberman (2000), sendo que o professor P1 está na fase de entrada da carreira e o professor P11 na fase de estabilização possuindo 4 anos de docência.

Esse fato nos faz conjecturar que esta situação com relação ao trabalho com a História da Matemática pode estar relacionada com as suas formações acadêmicas. Uma vez que suas formações coincidem com o aumento significativo nas produções em História da Matemática, conforme apontado anteriormente.

Com base as informações apresentadas anteriormente, podemos afirmar que os docentes indicam que os fatores dificultadores da utilização da História da Matemática nas aulas de matemática são: a falta de tempo, a falta de interesse dos alunos e a falta de materiais que possam contribuir para o desenvolvimento de suas aulas.

Indagamos, nas entrevistas, quais ações os docentes entendem que devam ser realizadas para aumentar a apresentação de elementos históricos nas aulas de matemática na Educação Básica. As respostas dos docentes podem ser reunidas em dois agrupamentos que apresentamos a seguir:

- Inclusão da História da Matemática nos documentos oficiais e no currículo:

*“Deveria ser inserido como conteúdo também, não só como introdução como é no estado introdução de cada conteúdo, deveria estar presente na grade curricular.” (P14)*

*“Que fosse discutido no CBC, nas reuniões de CBC (Conteúdos Básico Curriculares junto com os PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais). Nesses documentos nem cita a História da Matemática. A gente tem o livre arbítrio de colocar no nosso plano de ensino, só que nosso plano de ensino tem que ser baseado no CBC e no PCN então a gente não pode fugir muito do que é pedido CBC.” (P4)*

*“(...) tem que mudar também o programa dentro da escola, porque no programa não vem isso. Tinha que pensar em trabalhar diferente, mas é muito difícil quando entra dentro da escola já muda. É só aquilo que você trabalha dentro do seu programa o seu livro está aqui e é isso que está aqui.” (P16)*

- Aumento da abordagem da História da Matemática e sua potencialidade no ensino nos cursos de formação inicial e continuada:

*“Tem que começar na própria graduação.” (P16)*

*“Primeiro um curso de upgrade para chamar os professores para mostrar novamente como deve proceder de onde deve tirar que referência a gente tem, essa História da Matemática vai sendo colocada em vários livros de vários autores só que no estado compra um livro só e deixa os demais, então a gente só tem aquela referência para ser usada em sala de aula se a gente tivesse mais referência, mais curso específico para ser estudado novamente acho que seria mais interessante.” (P7)*

Podemos observar, assim, que alguns professores sentem a necessidade de ter um contato com a História da Matemática diferente do que tiveram e que ainda têm.

Tal situação está em consonância com nossas análises que indicam certo desconhecimento dos docentes com relação à História da Matemática e as possibilidades de utilizá-la nas aulas de Matemática na Educação Básica.

Identificamos, por exemplo, uma visão ingênua em alguns professores com relação à História da Matemática, quando colocamos se a História da Matemática poderia resolver grande parte dos problemas da aprendizagem matemática. Para essa afirmação três professores (P4, P11 e P14) responderam que sim, que a História da Matemática resolveria grande parte dos problemas.

Analisando as respostas dos professores através do questionário aberto, das perguntas de verdadeiro ou falso e também dos professores que participaram da entrevista, encontramos diversos momentos de contradição entre as respostas apresentadas pelos professores. Isso nos deixa evidente certo desconhecimento mais profundo de conceitos históricos por parte desses professores, mesmo que a grande maioria em algum momento teve contado com a História da Matemática.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa investigação foi realizada com o intuito de analisar as compreensões acerca da utilização pedagógica da História da Matemática no ensino de Matemática por professores de Matemática das escolas públicas de Itajubá e que atuaram no Ensino Médio durante o ano de 2015. Para isso, procuramos identificar as justificativas apresentadas pelos professores para utilização da História da Matemática, a forma que eles abordam a História da Matemática na sala de aula, os materiais de História da Matemática que eles conhecem e utilizam além das dificuldades encontradas por eles para o uso de conhecimentos históricos nas suas aulas.

Destacamos que a maioria dos participantes teve algum contato com a História da Matemática em determinado momento na sua trajetória profissional. Porém, as formas e os modos que afirmam utilizar a História da Matemática com seus alunos, indica que a História da Matemática não está sendo utilizada de forma que professores e alunos pudessem aproveitar todo o seu potencial pedagógico.

Identificamos que dez professores (P2, P3, P4, P7, P9, P16, P18, P13, P14 e P17) apontam o uso da História da Matemática como forma de curiosidade, motivação e descontração. Este resultado está em consonância com os resultados obtidos por Souto (1997) e Feliciano (2008), podemos observar que as justificativas apresentadas pelos participantes da nossa pesquisa para a utilização da História da Matemática é a mesma apresentada pelos participantes dos trabalhos anteriores, ou seja, mesmo com o distanciamento de cerca de dez e vinte anos, respectivamente, os resultados não são muito distintos.

Destacamos que a utilização da História da Matemática para a motivação é muito pouco para a verdadeira potencialidade existente na História da Matemática. Entendemos que os objetivos que esses professores apresentam para usar a história nas aulas de Matemática não contribuem significativamente com o aprendizado matemático dos alunos.

Poucos docentes (23%) têm a visão da História da Matemática como uma abordagem pedagógica capaz de trazer significado matemático aos seus alunos, ou seja, uma metodologia que tem a capacidade de trazer aprendizado matemático.

Com relação à forma que os professores apontam para a utilização de conhecimentos históricos, as nossas análises indicam que eles apresentam informações históricas para introduzir ou expor informações adicionais durante a abordagem dos conteúdos, ou seja, são “contadas histórias”, situação que acaba reforçando o uso da História da Matemática apenas como curiosidade.

Esta situação pode ser um reflexo da falta de conhecimento de materiais específicos de História da Matemática, da grande utilização de informações contidas nos livros didáticos e em materiais de divulgação científica.

Destacamos que de fato é difícil para o docente ter acesso a materiais de História da Matemática e a materiais voltados para a utilização da História da Matemática em sala de aula. Dificilmente a escola possui estes materiais na biblioteca. Aliás, este é um dos obstáculos para a utilização da História da Matemática em sala de aula indicado por Miguel (1997) e Vianna (2005).

Com o desejo de contribuir com o acesso a informações sobre a História da Matemática, criamos um blog denominado “História da Matemática para Professores”<sup>7</sup> que é o produto final dessa pesquisa. A elaboração de um blog direcionado aos professores, alunos e simpatizantes do tema se justifica pelo fato dos professores terem certa dificuldade em encontrar materiais que tratam da História da Matemática. Outro ponto é que alguns professores se baseiam em materiais retirados da internet para elaborar suas aulas. Nesse sentido, elaboramos esse blog para compartilhar dissertações, teses, artigos, vídeos, eventos na área de História da Matemática e outras informações confiáveis em um único ambiente.

Além da ausência de materiais relativos à História da Matemática, os professores apresentaram como obstáculo ou fator dificultador para a utilização da História da Matemática em suas aulas, a situação de se sentirem pouco preparados para utilizar a História da Matemática em suas aulas e a falta de tempo, muitas vezes justificada pela extensão do conteúdo que se deve trabalhar com os alunos, poucas aulas de Matemática com as turmas e, ainda, a dificuldade de muitos professores por atuarem em mais de uma escola. Este resultado, também, está em consonância com os dados obtidos por Souto (1997) e Feliciano (2008).

Um ponto que merece destaque é o distanciamento entre as respostas dos docentes nas perguntas abertas e nas perguntas do questionário de Verdadeiro e Falso e na entrevista. Tal situação nos faz conjecturar que apesar da grande maioria dos docentes ter tido contato com a História da Matemática em algum momento da sua vida acadêmica ou profissional, aparentemente eles apresentam um conhecimento superficial da História da Matemática.

Diversos fatores podem ter influência nessa situação, como a falta de interesse com relação a esta temática, a dificuldade de acesso aos materiais específicos e outras situações que aparecem no dia a dia no ambiente escolar.

---

<sup>7</sup> Disponível em: <http://hmprofmarcossantos.blogspot.com.br/>

Entretanto, merece destaque o fato de grande parte de estes docentes ter tido contato com a História da Matemática em suas trajetórias acadêmicas. Assim, nos intriga saber a forma que esse tema foi/tem sido apresentado na formação de professores.

No meu caso, conforme já apontado, durante a minha graduação a História da Matemática foi apresentada apenas como forma de curiosidade, foi mostrada a vida e obra de diversos matemáticos. Nesta oportunidade, não tive contato com a história do desenvolvimento de conteúdos e com materiais específicos de História da Matemática. Não houve, também, discussões sobre a forma de trabalhar esse tema em sala de aula com os nossos futuros alunos e não tive contato com sequências didáticas que pudessem ser utilizadas ou servir de orientação para preparar nossas aulas. Portanto, se não tivesse ingressado na Pós-Graduação provavelmente não teria conhecido a História da Matemática e suas potencialidades com relação ao Ensino de Matemática e dessa forma os conhecimentos históricos seriam subutilizados em minhas aulas.

Desse modo, a realização da presente investigação, suscita a necessidade de se investigar como que a História da Matemática está sendo apresentada aos alunos dos cursos de Licenciatura em Matemática e como está sendo realizada essa articulação para seu uso no ensino de Matemática na Educação Básica.

## APÊNDICE A - Carta convite

Prezado (a) Professor (a) de Matemática,

Gostaríamos de convidá-lo a participar de nossa pesquisa intitulada **Concepções de Professores Acerca da Utilização da História da Matemática em Sala de Aula**, trata-se de uma Dissertação de Mestrado, desenvolvida por Marcos Roberto dos Santos e orientada pela Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Mariana Feiteiro Cavalari, do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Federal de Itajubá, e tem como objetivo analisar as compreensões dos professores de Matemática a respeito da utilização da História da Matemática para o processo de ensino desta disciplina.

A sua participação é voluntária e se dará por meio de respostas a um questionário aberto contendo no máximo 15 questões. Ressalta-se que a sua participação será de fundamental importância para o andamento dessa pesquisa.

A qualquer momento da realização desse estudo qualquer participante ou estabelecimento envolvido poderá receber os esclarecimentos adicionais que julgar necessários. Depois de aceitar a participar, o Sr (a) poderá retirar-se da pesquisa em qualquer fase da mesma, sem nenhum tipo de penalidade, constrangimento ou prejuízo. O sigilo das instituições e participantes será preservado. Todos os registros efetuados no decorrer desta investigação serão usados para fins unicamente acadêmico-científicos e apresentados na forma de Dissertação, não sendo utilizados para qualquer fim comercial.

Em caso de concordância solicitamos que preencha as informações a seguir. Desde já agradecemos sua colaboração e nos comprometemos com a disponibilização à instituição dos resultados obtidos nesta pesquisa, tornando-os acessíveis a todos os participantes.

\_\_\_\_\_  
Marcos Roberto dos Santos

Pesquisador

\_\_\_\_\_  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Mariana Feiteiro Cavalari

Orientadora

Nome: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Telefone: (\_\_\_\_) \_\_\_\_\_ ou (\_\_\_\_) \_\_\_\_\_ ou

(\_\_\_\_) \_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_ ou

\_\_\_\_\_  
**Nível de ensino que leciona Matemática:**      **Ensino Fundamental ( )**    **Ensino Médio ( )**

## APÊNDICE B - Questionário

### Parte 1

#### Prezado (a) Professor (a) de Matemática,

Esse questionário é parte integrante de uma pesquisa que tem sido realizada no âmbito do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da UNIFEI. Reforço que o sigilo das instituições e participantes será preservado. Todos os registros efetuados no decorrer desta investigação serão usados para fins unicamente acadêmico-científicos e apresentados na forma de Dissertação, não sendo utilizados para qualquer fim comercial.

Nome: \_\_\_\_\_

Escola que leciona: \_\_\_\_\_

Qual é a sua formação inicial e em que ano você a concluiu?

\_\_\_\_\_

Quanto tempo atua como professor de matemática?

\_\_\_\_\_

O cargo que você ocupa de professor de matemática é?

( ) efetivo                      ( ) designado

Quantas aulas têm lecionado em escolas públicas no Ensino Médio em 2015?

\_\_\_\_\_

Você realizou ou realiza alguma pós-graduação. Se sim qual?

\_\_\_\_\_

Durante a sua formação inicial ou continuada em algum momento teve contato com temas de História da Matemática? Se sim, quais?

\_\_\_\_\_

## Parte 2

1. Você entende que a História da Matemática deve ser utilizada na educação básica? Explique.
2. Descreva alguns motivos que justifiquem a utilização da História da Matemática na educação básica.
3. Descreva algumas formas de utilizar a História da Matemática em aulas de Matemática.
4. Você já utilizou alguma das formas descritas anteriormente em suas aulas? Se sim, as descreva. Se não, justifique a razão de não as utilizar.
5. Você conhece materiais que abordam temáticas de História da Matemática e/ou da utilização da História da Matemática nas aulas de Matemática. Se sim, quais?
6. Você já utilizou algum dos materiais descritos anteriormente para preparar e/ou realizar suas aulas? Quais?
7. Que dificuldades você encontra para utilizar a História da Matemática em suas aulas?

## Parte 3

### Questionário

Nome: \_\_\_\_\_

Coloque V para verdadeira ou F para falsa, nas afirmações a seguir:

- ( ) A História da Matemática pode ser fonte de motivação para o ensino de Matemática.
- ( ) A História da Matemática pode contribuir para desmistificar a ideia da Matemática pronta e acabada.
- ( ) A utilização da História da Matemática em sala de aula pode contribuir para a aprendizagem de conceitos matemáticos
- ( ) O uso da História da Matemática tem sido apontado como importante para o ensino de Matemática em todos os níveis.
- ( ) A História da Matemática possibilita a investigação Matemática.
- ( ) A História da Matemática possibilita a contextualização dos conceitos matemáticos.



- ( ) Uma abordagem histórica da Matemática permite um trabalho interdisciplinar na escola.
- ( ) A História da Matemática possibilita unificar vários campos da Matemática.
- ( ) Elementos históricos devem ser apresentados nas aulas de matemática, em especial, por possibilitar um momento de descontração.
- ( ) A utilização da História da Matemática para o ensino de Matemática poderá resolver grande parte dos problemas de aprendizagem da Matemática.
- ( ) As questões históricas da Matemática podem ser um fator complicador para o processo de ensino e aprendizagem.
- ( ) A apresentação de biografia de grandes nomes da matemática é a melhor forma de abordar a História da Matemática no Ensino Médio.
- ( ) A História da Matemática serve apenas como forma de introdução para novos conteúdos.
- ( ) Conhecer o passado da Matemática não contribuiu para a compreensão da Matemática atual.
- ( ) A História da Matemática não contribui para a formação cultural dos alunos.
- ( ) A História da Matemática mostra que apenas gênios podem aprender Matemática.
- ( ) A utilização da História da Matemática dificulta a apresentação de aplicações para o conceito Matemático.
- ( ) As literaturas disponíveis sobre História da Matemática são suficientes para atender as necessidades dos professores de Matemática.
- ( ) O tempo que se gasta utilizando a História da Matemática poderia ser melhor aproveitado com outros métodos de ensino.

## APÊNDICE C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Prezado (a) Professor (a)

Gostaríamos de convidá-lo a participar de nossa pesquisa **Compreensões de Professores do Ensino Médio Acerca da Utilização Pedagógica da História da Matemática no Ensino de Matemática**, trata-se de uma Dissertação de Mestrado, desenvolvida por Marcos Roberto dos Santos e orientada pela Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Mariana Feiteiro Cavalari, do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Federal de Itajubá, e tem como objetivo analisar as compreensões dos professores de Matemática a respeito da utilização da História da Matemática para o processo de ensino desta disciplina.

A sua participação é voluntária e se dará por meio de respostas a um questionário aberto. Sua participação será de fundamental importância para o andamento dessa pesquisa.

A qualquer momento da realização desse estudo qualquer participante/pesquisado ou o estabelecimento envolvido poderá receber os esclarecimentos adicionais que julgar necessários. Depois de aceitar a participar, o Sr (a) poderá retirar-se da pesquisa em qualquer fase da mesma, sem nenhum tipo de penalidade, constrangimento ou prejuízo. O sigilo das informações será preservado através de adequada codificação dos instrumentos de coleta de dados. Especificamente, nenhum nome, identificação de pessoas ou de locais interessa a esse estudo. Todos os registros efetuados no decorrer desta investigação serão usados para fins unicamente acadêmico-científicos e apresentados na forma de Dissertação, não sendo utilizados para qualquer fim comercial.

Em caso de concordância com as considerações expostas, solicitamos que assine este “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido” no local indicado abaixo, deixando um telefone ou e-mail de contato. Desde já agradecemos sua colaboração e nos comprometemos com a disponibilização à instituição dos resultados obtidos nesta pesquisa, tornando-os acessíveis a todos os participantes.

Consentimento

Eu, \_\_\_\_\_ RG: \_\_\_\_\_,  
assino o termo de consentimento, após esclarecimento e concordância com os objetivos e

condições da realização da pesquisa permitindo, também, que os resultados gerais deste estudo sejam divulgados sem a menção dos nomes dos pesquisados.

Itajubá, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 201\_\_.

---

Marcos Roberto dos Santos  
Pesquisador

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Mariana Feiteiro Cavalari  
Orientadora

---

Assinatura do Pesquisado/da Pesquisada

## APÊNDICE D - Apresentação da divisão das questões de verdadeiro ou falso

### **Justificativa:**

Consideramos que as questões que fazem parte desse grupo independente se serem verdadeiras ou falsas procuram mostrar ideias que fundamentam a utilização da História da Matemática como curiosidade, motivação, formação cultural e o uso da história em sala de aula. Essas questões são:

1 - A História da Matemática pode ser fonte de motivação para o ensino de Matemática.

2 - História da Matemática pode contribuir para desmistificar a ideia da Matemática pronta e acabada.

3 - A utilização da História da Matemática em sala de aula pode contribuir para a aprendizagem de conceitos matemáticos.

4 - O uso da História da Matemática tem sido apontado como importante para o ensino de Matemática em todos os níveis.

6 - A História da Matemática possibilita a contextualização dos conceitos matemáticos.

7 - Uma abordagem histórica da Matemática permite um trabalho interdisciplinar na escola.

8 - A História da Matemática possibilita unificar vários campos da Matemática.

9 - Elementos históricos devem ser apresentados nas aulas de Matemática, em especial, por possibilitar um momento de descontração.

10 - A utilização da História da Matemática para o ensino de Matemática poderá resolver grande parte dos problemas de aprendizagem da Matemática.

14 - Conhecer o passado da Matemática não contribuiu para a compreensão da Matemática atual.

15 - A História da Matemática não contribuiu para a formação cultural dos alunos.

16 - A História da Matemática mostra que apenas gênios podem aprender Matemática.

**Formas de Utilização:**

Este grupo contém as afirmações que trazem conceitos das formas de se utilizar a História da Matemática como a investigação, os porquês e para que usar essa abordagem.

5 - A História da Matemática possibilita a investigação Matemática.

12 - A apresentação de biografia de grandes nomes da Matemática é a melhor forma de abordar a História da Matemática no Ensino Médio.

13 - A História da Matemática serve apenas como forma de introdução para novos conteúdos.

**Dificuldades:**

Aqui as afirmações levam em consideração alguns obstáculos que se pode encontrar utilizando a História da Matemática, como o tempo e a literatura disponível. A seguir as questões desse grupo:

11 - As questões históricas da Matemática podem ser um fator complicador para o processo de ensino e aprendizagem.

17 - A utilização da História da Matemática dificulta a apresentação de aplicações para o conceito Matemático.

18 - As literaturas disponíveis sobre História da Matemática são suficientes para atender as necessidades dos professores de Matemática.

19 - O tempo que se gasta utilizando a História da Matemática poderia ser melhor aproveitado com outros métodos de ensino.

## APÊNDICE E - Classificação dos professores por agrupamento

<b>Agrupamentos</b>	<b>Professores</b>
O uso da História da Matemática como fonte de curiosidade e motivação	P2, P3, P4, P7, P9, P16, P18, P13, P14, P17
A História da Matemática como contextualização	P2, P8, P14
Sentido e aprendizagem através da História da Matemática	P1, P7, P11, P17

## APÊNDICE F - Roteiro da entrevista semiestruturada

1) Você em sua formação teve contato com temáticas relativas à História da Matemática?

Sim

- Foi uma disciplina voltada especificamente para a História da Matemática?
- Como você descreveria esta disciplina?
- Em algum momento da sua formação você teve contato com possibilidades de trabalhar História da Matemática na sala de aula?
- Como foi este contato?

Não

- Você acha que a História da Matemática poderia ter contribuído para sua atuação docente? De qual forma?

2) Você se sente preparado para utilizar a História da Matemática em suas aulas? Explique.

3) Qual é a sua opinião sobre a importância de utilizar a História da Matemática no ensino de Matemática? Explique.

4) Você utiliza e/ou utilizou a História da Matemática em suas aulas de Matemática no Ensino Médio?

Sim

- Você utiliza a História da Matemática para lecionar quais conteúdos?
- Com que frequência você utiliza a História da Matemática em sala de aula?
- Você poderia apresentar um exemplo de como utiliza a História da Matemática em suas aulas?
- Nesta situação, por quais razões decidiu utilizar a História da Matemática?
- Quais as referências sobre História da Matemática você utilizou para preparar estas aulas?
- Seus alunos encontraram dificuldades quando você trabalhou desta forma?
- Você poderia comentar outras situações nas quais utilizou a História da Matemática na para lecionar Matemática no Ensino Médio?
- De modo geral, quais as referências sobre História da Matemática você utiliza para preparar suas aulas?

- Você conhece outras formas de utilizar a História da Matemática em sala de aula, que você não utiliza? Se sim, quais? Porque decidiu não as utilizar?

Não

- Por que você decidiu não utilizar a História da Matemática em suas aulas?
- Você conhece algumas formas de utilizar a História da Matemática em sala de aula? Se sim, quais?

5) De forma geral, você entende que os alunos do Ensino Médio encontram dificuldades quando é ensinado Matemática por meio de um viés histórico?

6) De forma geral, quais as vantagens e desvantagens de utilizar a História da Matemática em aulas de matemática?

7) Quais as dificuldades para a utilização da História da Matemática em sala de aula?

8) O que você acha que poderia ser feito para que o uso da História da Matemática fosse mais presente nas aulas?



## REFERÊNCIAS

- BARBOSA, E. F. **Instrumentos de coleta de dados em pesquisas educacionais**. [S.l.: s.n.], 1998.
- BARONI, R. L. S.; TEIXEIRA, M. V.; NOBRE, S. R. História da Matemática em contextos da Educação Matemática: contribuições do GPHM. **Bolema**, Rio Claro, v. 25, n. 41, p. 153-171, 2011. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/2912/291223514008.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2017.
- BARROS, A. de J. P. de; LEHFELD, N. A. de S. **Projeto de pesquisa: propostas metodológicas**. Petrópolis: Vozes, 1990.
- \_\_\_\_\_. **Fundamentos de metodologia científica**. 3. ed. - São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto, 1994.
- BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. In: \_\_\_\_\_. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Brasília, DF: MEC, 2000. parte III.
- \_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Básica. **PCN+ensino médio: orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília, DF, 2002.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília, DF, 2006. v. 2.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. **Censo Escolar da Educação Básica 2013: resumo técnico**. Brasília, DF, 2014.
- BROLEZZI, A. C. **A arte de contar: uma introdução ao estudo do valor didático da História da Matemática**. 1991. 78 f. Dissertação (Mestrado em Educação)-Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.
- CÂNDIDO, P. T. Comunicação em matemática. In: SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- CAVALARI, M. F. História, mulheres e educação matemática. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10., 2010, Salvador. **Anais...** Salvador: [s.n.], 2010. p. 1-11.
- CHAQUIAM, M. **História da Matemática em sala de aula: proposta para integração aos conteúdos matemáticos**. São Paulo: Livraria da Física, 2015.

FELICIANO, L. F. **O uso da História da Matemática em sala de aula: o que pensam alguns professores do ensino básico.** 2008. 171 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2008.

FOSSA, J. A. Matemática, história e compreensão. **Revista Cocar**, Belém, v. 2, n. 4, p. 7-16, 2008. Disponível em <<http://paginas.uepa.br/seer/index.php/cocar/article/view/77>>. Acesso em: 4 mar. 2016.

HUBERMAN, M. **O ciclo de vida profissional dos professores.** In: NÓVOA, A. (Org.). *Vidas de professores*. 2. ed. Porto: Porto, 2000. p. 31-61.

MENDES, I. A. A investigação histórica como agente da cognição Matemática na sala de aula. In: MENDES, I. A.; FOSSA, J. A.; VALDÉS, J. E. N. **A história como um agente de cognição na Educação Matemática.** Porto Alegre: Sulina, 2006.

\_\_\_\_\_. A História como um agente de cognição na Educação Matemática. **Revista Matemática e Ciência**, [S.l.], ano 1, n. 2, p. 7-18, jul. 2008.

\_\_\_\_\_. **Investigação histórica no ensino da matemática.** Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2009.

MIGUEL, A. **Três estudos sobre história e educação matemática.** 1993. 346 f. Tese (Doutorado em Educação)-Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1993.

\_\_\_\_\_. As potencialidades pedagógicas da História da Matemática em questão: argumentos reforçadores e questionadores. **Zetetiké**, Campinas, v. 5, n. 8, p. 73-105, jul./dez. 1997.

MIGUEL, A.; MIORIM, M. A. **História na educação Matemática: propostas e desafios.** 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa, organizadores prévios, mapas conceituais, diagramas V e unidades de ensino potencialmente significativas.** Porto Alegre: UFRGS, 2013. Material de apoio.

NUNES, J. M. V. **História da matemática e aprendizagem significativa da área do círculo: uma experiência de ensino-aprendizagem.** 2007. 109 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática)-Universidade Federal do Pará, Belém, 2007.

NUNES, J. M. V.; ALMOULOU, S. A.; GUERRA, R. B. O contexto da História da Matemática como organizador prévio. **Bolema**, Rio Claro, v. 23, n. 35, p. 537-561, abr. 2010. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/2912/291221892026.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2016.

OMENA, B. S. S. de. **Considerações sobre as atividades para sala de aula que utiliza a História da Matemática presentes em teses e dissertações brasileiras.** 2015. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências)-Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2015.

PAIS, L. C. **Didática da Matemática: uma análise da influência francesa.** 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

PEREIRA, E. M. **A História da Matemática nos livros didáticos de Matemática do Ensino Médio: conteúdos e abordagens.** 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências)-Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2016.

SOUTO, R. M. A. História e Ensino da Matemática: um estudo sobre as concepções do professor do ensino fundamental. 1997. 191 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática)-Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1997.

\_\_\_\_\_. História na Educação Matemática - um estudo sobre trabalhos publicados no Brasil nos últimos cinco anos. **Bolema**, Rio Claro, v. 23, n. 35, p. 515-536, abr. 2010.

VALDÉS, J. E. N. A história como elemento unificador na educação matemática. In: MENDES, I. A.; FOSSA, J. A.; VALDÉS, J. E. N. **A História como um agente de cognição na Educação Matemática.** Porto Alegre: Sulina, 2006. p. 15-78.

VIANNA, C. R. **Matemática e História: algumas relações e implicações pedagógicas.** 1995. 228 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática)-Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

VIANA, M. da C. V.; SILVA, C. M. Concepções de professores de Matemática sobre a utilização da história da Matemática no processo de ensino-aprendizagem. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, IX., 2007, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: [s.n.], 2007. p. 7.