

**A História da Matemática na Educação Básica: Concepção de licenciandos(as) em
Matemática ¹**

**History of Mathematics in Basic Education: A Study of Undergraduate Students
Graduating in Mathematics**

**La Historia de la Matemática en la Educación Básica: Concepción de licenciandos(as) en
Matemáticas**

Letícia Sousa Carvalho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2935-7033>

Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), Brasil

E-mail: leticiasousacarvalho@hotmail.com

Mariana Feiteiro Cavalari

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2776-971X>

Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), Brasil

E-mail: mfcavalari@unifei.edu.br

Recebido: 26/12/2018 | Revisado: 25/01/2019 | Aceito: 12/02/2019 | Publicado: 26/02/2019

Resumo

A relevância da inclusão da História da Matemática (HM) no ensino de Matemática na Educação Básica tem sido apontada por pesquisadores da área de Educação Matemática. Contudo, algumas investigações indicam que a HM não tem sido muito utilizada pelos professores neste nível de ensino e uma das justificativas para tal seria o pouco conhecimento que os professores têm acerca da HM, de materiais relativos à HM ou de maneiras de apresentá-la em suas aulas. Neste contexto, realizamos uma investigação com o objetivo de analisar as concepções, sobre a utilização da HM na Educação Básica, de licenciandos(as) em Matemática, de uma Universidade Federal localizada no sul de Minas Gerais, que tiveram contato, durante sua formação, com ao menos uma disciplina que aborda aspectos da HM. Utilizamos, para coletar os dados, um questionário, disponibilizado *online*, que foi respondido por 26 licenciandos(as). Identificamos que todos(as) os(as) participantes entendem que a HM

¹ Este trabalho apresenta os resultados do trabalho de conclusão de curso intitulado “Concepções dos licenciandos em Matemática de uma Universidade Federal localizada no Sul de Minas Gerais sobre a utilização da História da Matemática na Educação Básica”, apresentado à Universidade Federal de Itajubá, de autoria da primeira autora e orientado pela co-autora.

deve ser utilizada em sala de aula e apresentam justificativas para a sua introdução neste nível de ensino. Além disto, eles(as) entendem que a HM pode ser utilizada, em sala de aula, na introdução ou contextualização do conteúdo, na explicação deste e/ou por meio de atividades investigativas. Identificamos, também, que os(as) licenciandos(as) entendem que a “motivação dos alunos que não gostam de história”, a “falta de tempo” e a “sensação de falta de preparo ou insegurança para utilizar a HM em suas futuras aulas” se configuram como desafios que eles poderão enfrentar para lecionar Matemática por meio de um viés histórico.

Palavras-chave: História da Matemática; Ensino de Matemática; Licenciandos em Matemática.

Abstract

Researchers in Mathematics Education have pointed out the importance of including History of Mathematics (HM) classes in Basic Education. However, some studies indicate that HM has not been widely implemented by teachers at this stage of education. One of the reasons for this may be a teachers' general lack of knowledge surrounding HM, of the specific material on HM, or of the ways of presenting it in mathematics classes. Given this fact, we conducted research at a federal university located in south Minas Gerais, Brazil, to analyze the concepts surrounding the use of History of Mathematics in Basic Education for Mathematics undergraduates who are studying to become licensed teachers. These students had at least one class subject that addressed HM. The study was conducted by collecting data via an online questionnaire that was answered by 26 undergraduate students from the university. We identified that all participants understand that HM should be used in math classes. Furthermore, they provided justifications as to why HM should be introduced at this level of education. The students also understood that HM can be used to introduce, contextualize, or explain content, or it can be used in conjunction with investigative activities. We identified that future teachers understand that "students who do not like history", "lack of time", and "lack of preparation or insecurity surrounding the use of History of Mathematics in their future classes" may be some of the challenges that they will have to face in order to teach math classes using HM.

Keywords: History of Mathematics; Mathematics Teaching; Undergraduates in Mathematics

Resumen

Los investigadores del área de Educación Matemática han señalado la importancia de incluir Historia de las Matemáticas (HM) en la Educación Básica. Sin embargo, algunos estudios

indican que HM no ha sido implementada ampliamente por los profesores en este nivel de educación. Una de las razones de este hecho puede ser la falta de conocimiento de los profesores con respecto a la HM, el material correspondiente a la HM o las formas de presentarlo en las clases de matemáticas. Dado este hecho, realizamos investigaciones para analizar las concepciones que rodean el uso de la Historia de las Matemáticas en la Educación Básica de licenciados en Matemáticas en una universidad federal ubicada en el sur de Minas Gerais, Brasil, que tuvieron contacto, durante su formación académica, con al menos una disciplina que abordaba aspectos de la HM.. La investigación se realizó mediante la recopilación de datos a través de un cuestionario en línea, que fue respondido por 26 licenciados (as). Identificamos que todos los participantes entienden que HM debe usarse en las clases de matemáticas y brindaron justificaciones de por qué HM también se debe presentar en este nivel de educación. Además, los licenciados entienden que HM puede ser utilizada en el aula, en la introducción o contextualización del contenido, en la explicación de éste y/o por medio de actividades investigativas. Hemos identificado que los licenciados entienden que "los estudiantes a quienes no les gusta la historia", "la falta de tiempo" y la "sensación de falta de preparación o la inseguridad en torno al uso de la Historia de las Matemáticas en sus clases futuras" se configuran como desafíos que ellos podrían enfrentar para enseñar Matemáticas por medio de un contexto histórico.

Palabras clave: Historia de las Matemáticas; Enseñanza de Matemáticas; Licenciados en Matemáticas.

1. Introdução

As contribuições da História da Matemática (HM) para o ensino de Matemática têm sido enfatizadas, tanto por documentos oficiais brasileiros - como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), e mais recentemente, na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) - quanto por diversos acadêmicos. Há, inclusive, de acordo com Valdés (2006), uma concordância por parte de pesquisadores em Educação Matemática com relação a relevância da História da Matemática para o ensino de Matemática.

Embora exista um consenso de que esta abordagem histórica possa contribuir para o ensino de matemática, diversos estudos, dentre os quais os quais destacamos Souto (1997), Feliciano (2008) e Santos (2017), indicam que a História da Matemática tem sido pouco utilizada ou subutilizada nas aulas de Matemática na Educação Básica e que possíveis justificativas para tal situação, seriam o pouco conhecimento dos docentes sobre essa temática

e sobre materiais específicos de HM e/ou o fato de professores não se sentirem preparados para lecionar usando a HM. Podemos, dessa forma, identificar uma relação entre o conhecimento do professor de Matemática acerca de HM e a sua utilização em sala de aula.

Diante desse contexto, torna-se importante a realização de pesquisas voltadas a professores e/ou futuros professores, que tiveram contato com a HM e com materiais relativos a HM, sobre suas concepções acerca da utilização de elementos da HM em sala de aula. De modo específico, entendemos ser relevante analisar tais concepções de licenciandos em Matemática que tiveram contato com a HM em disciplinas da graduação.

A concepção de acordo Moron (1999), pode ser entendida como “[...] uma maneira própria de cada indivíduo ou de cada professor elaborar, interpretar, representar suas ideias e de agir. É construída a partir das experiências individuais que são influenciadas por uma série de variáveis do ambiente” (p. 92). Corroborando a esta ideia, Ponte (1992), afirma que as concepções formam-se em um “[...] processo simultaneamente individual (como resultado da elaboração sobre a nossa experiência) e social (como resultado do confronto das nossas elaborações com as dos outros)” (p.1). Neste sentido, este autor indica que as concepções são de natureza cognitiva e atuam como uma espécie de filtro, “[...] por um lado, são indispensáveis pois estruturam o sentido que damos às coisas. Por outro lado, actuam como elemento bloqueador em relação a novas realidades ou a certo problemas, limitando as nossas possibilidades de actuação e compreensão” (Ibidem, 1992, p. 01)

Considerando, assim, que as concepções dos licenciandos(as) em Matemática com relação a inclusão de elementos da HM em suas aulas influenciarão sua futura prática docente, realizamos uma investigação com o intuito analisar as concepções, sobre a utilização da História da Matemática na Educação Básica, de licenciandos(as) em Matemática, de uma Universidade Federal localizada no sul de Minas Gerais, que tiveram contato com ao menos uma disciplina que aborda aspectos da HM². Buscamos de modo específico, identificar e analisar as justificativas dos(as) licenciandos(as) para a utilização da HM, as formas que entendem que a HM pode ser incluída em aulas de Matemática na Educação Básica, as referências sobre HM que utilizam ou utilizariam para a preparação de suas aulas e as dificuldades que entendem que enfrentariam para incluir a HM nas aulas de Matemática.

²Este curso de Licenciatura em Matemática prevê em sua matriz curricular, dentre as disciplinas obrigatórias, duas que abordam elementos da HM, sendo uma específica de História da Matemática e a outra da área de Educação Matemática que aborda, entre outras temáticas, justificativas, possibilidades e limitações da apresentação da HM nas aulas de Matemática na Educação Básica.

Para a apresentação dos resultados desta investigação, expomos inicialmente uma revisão bibliográfica sobre as contribuições da História da Matemática para o ensino de Matemática e, posteriormente apresentamos os caminhos percorridos no desenvolvimento da pesquisa e as considerações acerca das concepções dos(as) licenciandos(as) com relação a utilização da HM na Educação básica.

2. As contribuições da História da Matemática para o ensino de Matemática

As contribuições da História da Matemática (HM) para o ensino de Matemática, conforme já exposto, têm sido enfatizadas por diversos autores, tais como Miguel (1997), Mendes (2006) e Brolezzi (1991). Santos (2017) baseado em argumentos apresentados por variados pesquisadores indica que a HM deve ser incluída nas aulas de Matemática, pois esta abordagem contribui para a motivação; para trazer significado ao conteúdo matemático; para apresentar motivações e aplicações e, ainda, para apresentar mudança de percepção sobre a Matemática e a promoção de valores no Ensino de Matemática.

Miguel (1997) identificou, ao estudar várias justificativas para o uso da HM no ensino de Matemática, que alguns estudiosos entendem que ter acesso ao “[...] conhecimento histórico dos processos matemáticos despertaria o interesse do aluno pelo conteúdo que está sendo ensinado” (p.75). Nesse sentido, a HM poderia motivar os estudantes, já que, com essa visão seria possível conhecer a gênese dos conceitos e métodos matemáticos, as motivações e incertezas dos pensadores no desenvolvimento dessa ciência (Valdés, 2006).

No entanto, Miguel (1993) entende que é preciso ser cuidadoso com a introdução da HM no ensino de Matemática apenas com o intuito de motivar pois, “[...] a história, podendo motivar, não necessariamente motiva, e não motiva a todos igualmente e da mesma forma” (Ibidem, 1993, p.70). Corroborando a esta ideia, Souto (1997) aponta que usar a HM em aulas de matemática “[...] como instrumento de caráter apenas motivacional é restringir o seu potencial didático” (Ibidem, 1997, p.175).

Consequentemente, entende-se que a HM pode ser incluída nas aulas de matemática com outros objetivos, como, para contribuir com a aprendizagem de conceitos matemáticos. Para Miguel (1997), “[...] a História é um instrumento que pode promover a aprendizagem significativa e compreensiva da matemática” (p. 90). De maneira semelhante, Mendes (2006), entende que por meio de uma abordagem histórica, é possível estabelecer uma conexão construtiva entre “[...] os aspectos cotidianos, escolar e científico da matemática, de modo a fazer com que os estudantes passem a observar o seu contexto cotidiano e compreendam a

matemática que está sendo feita hoje, de acordo com o momento histórico atual” (p. 93), podendo, assim, propiciar uma aprendizagem significativa e compreensiva da matemática escolar. Segundo este autor, o conhecimento histórico “[...] poderá oportunizar aos estudantes uma compreensão mais ampla das propriedades, teoremas e aplicações da Matemática (Ibidem, 2009, p.111).

Além disto, a História da Matemática pode contribuir para que o estudante tenha uma “visão de totalidade do conhecimento matemático”, sendo que esta “[...] 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).

Para este autor, a ausência desta “visão de totalidade”, poderia resultar em uma “[...] dificuldade de lidar com a questão das aplicações práticas do conhecimento matemático” (Ibidem, 1991, p. 60) e, poderia, assim, se tornar um obstáculo a ser enfrentado pelos alunos, para compreensão de determinado tópico matemático. Este autor ainda aponta que, há uma descontinuidade entre a matemática e as aplicações práticas, pois, “[...] a Matemática às vezes se encaminha para uma direção aparentemente distante da prática, e mesmo lá encontra aplicações inesperadas; e outras vezes, um estudo com fins práticos acaba deixando de ser prático com a passagem do tempo” (Brolezzi, 1991, p. 60).

Nesse sentido, o ensino de matemática com uma abordagem histórica poderia contribuir para o entendimento de aplicações matemática. Tal enfoque pode contribuir, também, para apresentar aos estudantes “[...] as motivações que levaram vários estudiosos a se interessarem pela Matemática, e várias aplicações que aquele conceito teve ou pode ter” (Santos, 2017, p. 32).

Além disto, a HM pode mostrar que a Matemática é parte da “cultura humana” e do “nosso patrimônio cultural” (Fossa, 2008, p. 10), contribuindo, desta forma para apresentar a Matemática como uma ciência criada pelos seres humanos e uma “manifestação cultural” (Balestri, 2008, p.20).

Assim, destacamos, que a HM pode contribuir para que o estudante tenha uma mudança de percepção sobre a Matemática (MIGUEL, 1997). Para Valdés (2006), o olhar histórico nos

[...] aproxima da matemática como ciência humana, não-endeuzada, às vezes penosamente rastejante e, em ocasiões falíveis, porém, capaz também de corrigir seus erros. Nos aproxima das interessantes personalidades dos homens, que têm ajudado a impulsioná-la ao longo de muitos séculos, por motivações distintas (Valdés, 2006, p. 16).

Dessa forma, ao expor que a matemática é um processo humano e que seus conceitos estão ao alcance de todos, ao invés de ser destinado a poucos privilegiados, uma abordagem histórica pode contribuir para o ensino de matemática e pode auxiliar na promoção de atitudes positivas com relação a Matemática (Miguel, 1997, Feliciano, 2008 e, Santos 2017).

Com base nesses apontamentos, podemos afirmar que a História da Matemática, dependendo da forma que utilizada, pode contribuir para o ensino de Matemática e sobre a natureza do conhecimento matemático e, assim, ressaltamos a relevância de sua inclusão em aulas de Matemática da Educação Básica.

Diante desse contexto, realizamos, conforme já apontado, a presente investigação com o intuito de analisar as concepções de licenciandos(as) sobre a utilização da HM na Educação Básica. No item subsequente, apresentamos os caminhos percorridos para o desenvolvimento da pesquisa.

3. Caminhos percorridos no desenvolvimento da investigação

Nesta investigação, utilizamos o questionário como instrumento de coleta de dados, que de acordo com Fiorentini & Lorenzato (2006), é um instrumento tradicional de coleta de informações. Este foi selecionado, tendo em vista suas variadas vantagens, dentre as quais destacamos, poder ser aplicado simultaneamente a um grande número de participantes e de possibilitar que estes se sintam “[...] mais livres para exprimir opiniões que temem ser desaprovadas ou que poderiam colocá-los em dificuldades, menor pressão para uma resposta imediata, o pesquisado pode pensar com calma” (Goldenberg, 2004, p. 87 e 88).

Para a elaboração do questionário, realizamos uma adaptação do instrumento utilizado por Santos (2017), neste sentido, o nosso questionário foi fortemente baseado no elaborado por ele.

O questionário que utilizamos seguiu algumas recomendações expostas por Fiorentini & Lorenzato (2006), que reforçam a importância de questões bem formuladas, claras, pertinentes, precisas, ordenadas e objetivas. Este era composto de questões abertas e fechadas e foi dividido em quatro seções, conforme apresentado no quadro 1 a seguir.

Quadro 1: Estrutura do questionário

Seção 1	Seção 2	Seção 3	Seção 4
Convite para a participação na pesquisa;	Questões com o intuito de identificar o	Questões abertas que buscavam identificar na ótica dos(as) licenciandos(as): - as justificativas para incluir em suas aulas a	Afirmações relativas ao uso da HM em sala de

Informações sobre os objetivos da pesquisa; Termo de consentimento Livre e Esclarecido	perfil dos participantes	HM; - formas de fazê-lo; - as fontes que seriam utilizadas; - as dificuldades que poderiam ser encontradas ao se trabalhar utilizando a HM e, - se eles(as) se consideram preparados para incluir elementos da HM em sala de aula.	aula, com as quais os licenciandos(as) tinham que expor o nível de concordância ou discordância.
--	--------------------------	--	--

Fonte: autoria própria

O questionário foi disponibilizado *online* e foi solicitado que este fosse respondido por todos os(as) licenciandos(as) em Matemática, que já tivessem cursado (ou estivessem cursando) ao menos uma das disciplinas que apresentava temática relativa à HM. Cabe ressaltar que o curso em Licenciatura em Matemática, da universidade em questão, prevê em sua matriz curricular duas disciplinas que abordam elementos da HM, sendo que: uma é específica de História da Matemática e a outra que é da área de Educação Matemática apresenta, entre outras temáticas, justificativas, possibilidades e limitações da apresentação da HM nas aulas de Matemática na Educação Básica.

Obtivemos 26 questionários respondidos e a análise das respostas dos licenciandos(as) se iniciou pelas as questões relativas ao perfil dos(as) participantes. Posteriormente, analisamos os dados obtidos por meio das questões que constituíam a terceira seção do questionário. As respostas dos(as) licenciandos(as) relativas as suas justificativas para a utilização da HM em sala de aula, foram agrupadas em: a “HM auxilia na promoção de significado ou compreensão de conceitos”, “HM contribui para uma mudança de concepção com relação a Matemática”, “HM contribui para a Motivação”, “HM possibilita o contextualizar o conteúdo trabalhado” e a “HM possibilita um trabalho interdisciplinar”.

Já as respostas referentes as formas que os(as) licenciandos(as) entendem que a HM pode ser incluída na Educação Básica, foram reunidas nos seguintes agrupamentos: “apresentação de elementos da HM na introdução ou contextualização do conteúdo”, “apresentação de elementos da HM na explicação do conteúdo” e “atividades investigativas envolvendo a HM no desenvolvimento do conteúdo”.

Analisamos, também, as referências que os(as) licenciandos(as) participantes da investigação utilizariam na elaboração de atividades com um viés histórico e as dificuldades que eles(as) entendem que encontrariam para incluir a HM em aulas de matemática, sendo que estas foram agrupadas em: “motivação de estudantes que não gostam de História”, “falta de tempo” e “a sensação de falta de preparo ou insegurança para utilizar a História da Matemática em suas futuras aulas”.

Por fim, relacionamos os dados obtidos por meio das questões da terceira seção do questionário com os obtidos na quarta seção do questionário, que apresentava afirmações com as quais os licenciandos(as) deveriam concordar, discordar ou expor o nível de concordância.

No tópico subsequente apresentamos alguns resultados obtidos no desenvolvimento desta investigação.

4. Concepção dos(as) licenciandos(as) com relação a utilização da História da Matemática na Educação Básica

Para apresentar considerações acerca da concepção dos(as) licenciandos(as) em Matemática com relação a utilização da HM na Educação Básica, inicialmente será exposta uma caracterização dos(as) participantes da investigação e posteriormente serão apresentadas as justificativas deles(as) para a utilização da HM, as formas que eles(as) entendem que a HM pode ser incluída na Educação Básica, as referências acerca da HM que utilizam ou utilizariam para a preparação de suas aulas e as dificuldades, na concepção deles(as), para incluir a HM nas aulas de Matemática.

Participaram da investigação, conforme já exposto, 26 licenciandos(as) em Matemática, sendo nove licenciandos(as) do 4º período, cinco do 6º período, seis do 8º período, cinco que estão a mais de 8 períodos no curso e um licenciando(a) não identificou o período que está cursando.

Dos(as) 26 licenciandos(as) que participaram da investigação, 11 já cursaram a disciplina que aborda a História da Matemática e todos os(as) licenciandos(as) cursaram ou estavam cursando a disciplina, de sua matriz curricular³, que aborda, dentre outras questões, a História da Matemática no ensino de Matemática, ou seja, 11 participantes já cursaram ambas disciplinas. Em que pese o fato dos diferentes enfoques à História da Matemática nestas disciplinas, podemos afirmar que, no momento do desenvolvimento desta investigação, os(as) licenciandos(as) participantes da pesquisa tiveram ou estavam tendo contato com a HM durante a graduação.

³ Este curso de Licenciatura em Matemática, no momento do desenvolvimento desta investigação, possuía duas matrizes curriculares. Destacamos, entretanto, que embora com algumas alterações, as duas matrizes preveem uma disciplina específica de HM e uma disciplina que entre outras temáticas, aborda a HM no ensino de Matemática. Consideramos as matrizes curriculares dos(as) licenciandos(as) participantes com base no período que eles(as) indicaram estar cursando no questionário.

Verificou-se que 11 participantes afirmaram ter tido contato com a HM somente por meio das disciplinas supracitadas, 12 licenciandos(as) indicaram ter tido contato com a HM, também, por meio de outras disciplinas da graduação, seminários, pesquisas do tipo Iniciação Científica ou em projetos, tais como, PET (Programa de Educação Tutorial) e PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) e três licenciados(as) indicaram o contato com a HM ainda na Educação Básica.

O fato de mais de 40% dos(as) participantes não terem tido contato com a HM fora das disciplinas com este enfoque, reforça a relevância da manutenção de tais disciplinas na graduação, já que o conhecimento acerca da HM neste nível de ensino, é fundamental, pois para Balestri (2008), a HM pode influenciar a prática pedagógica do futuro professor e pode contribuir, dentre outros aspectos, para que este tenha uma melhor compreensão de conteúdos matemáticos, identifique a relação da Matemática com outras áreas do conhecimento, perceba a matemática como criação humana e uma manifestação cultural.

Além disto, destaca-se que foi durante a graduação que a maioria dos(as) licenciandos(as) tiveram o primeiro contato com a HM em uma situação formal de ensino, já que quase 90% dos(as) participantes afirmaram não terem tido nenhum contato com a HM em sua Educação Básica. Tal fato reforça por um lado, a necessidade da manutenção de abordagens da HM nos cursos de formação de professores e, por outro lado, corrobora com dados obtidos nas pesquisas já citadas que ressaltam que, embora relevante, a HM ainda é pouco utilizada na Educação Básica.

Os(as) licenciandos(as), de acordo com as respostas obtidas com o questionário, entendem que a HM deve ser usada nas aulas de matemática, sendo que a maioria destes, 92,3%, afirmou que utilizaria a HM em suas aulas. Os argumentos que os(as) participantes apresentam para justificar a relevância da inclusão da História da Matemática nas aulas de Matemática da Educação Básica são apresentados no item subsequente.

4.1 – Argumentos que os(as) licenciandos(as) apresentam para justificar a inclusão da HM na Educação Básica

Os(as) participantes desta investigação, conforme já exposto, de acordo com de suas respostas ao questionário mostraram que entendem que a HM deve ser usada nas aulas de matemática e indicaram ao menos uma justificativa para a introdução da HM em suas aulas de Matemática.

Com relação as justificativas para o uso da HM no ensino, identificamos que as respostas de 12 licenciandos(as) se referem ao fato de que **a HM auxilia na promoção de significado ou compreensão de conceitos**. Estes(as) participantes apresentaram argumentos como: a HM pode contribuir para a aprendizagem dos alunos (três licenciandos(as)), pode facilitar a compreensão de conceitos (seis licenciandos(as)) ou pode promover a atribuição de significado (quatro licenciandos(as))⁴. Os trechos que expomos a seguir ilustram tal situação.

Compreensão de conceitos – *“Acredito que a HM deva ser utilizada na educação básica pois ela auxilia na compreensão dos conteúdos estudados” (L14);*

Significado - *“(...) a HM oportuniza o entendimento dos cálculos, resolução de problemas e de como a matemática era utilizada antigamente e isso pode ser um meio de explicar melhor e dar significado para algum conteúdo matemático” (L04);*

Auxiliar a aprendizagem dos alunos – *“Acredito que seja um instrumento que agregue a decorrer das aulas e auxiliar a aprendizagem dos alunos” (L03).*

Embora apenas 12 licenciandos(as) tenham justificado a inclusão da HM em sala de aula, para promover significado ou compreensão de conceitos, destacamos que quando indagados explicitamente, todos(as) de alguma forma concordaram (92,3% concordaram e 7,7% concordaram parcialmente), que a utilização da HM em sala de aula pode contribuir para a aprendizagem de conceitos matemáticos e a grande maioria dos(as) licenciandos(as), 92,3%, discorda que “Conhecer o passado da Matemática não contribuiu para a compreensão da Matemática atual”.

Sendo assim, podemos perceber que os(as) licenciandos(as) entendem, de alguma forma, que a HM pode ser utilizada na Educação Básica com o intuito de promover a compreensão de conceitos e que pode contribuir para atribuição de mais significado ao conteúdo Matemático. Esta ideia está em consonância com alguns pesquisadores como Santos (2017), Miguel (1997), Brolezzi (1991), Mendes (2006), Fossa (2008), Balestri (2008), Valdés (2006) e Feliciano (2008), os quais indicam que, dependendo da abordagem, a HM pode auxiliar na compreensão dos conceitos da Matemática escolar.

Além disto, 19 licenciandos(as) justificaram a inclusão da HM na educação básica por meio da ideia de que **a HM contribui para uma mudança de concepção com relação a Matemática**. Estes(as) licenciandos(as) expuseram tal ideia utilizando argumentos como: a HM contribui para o conhecimento/desmitificação acerca da natureza do conhecimento matemático (13 licenciandos) e pode tornar a Matemática mais humana (sete licenciandos)⁵.

⁴ Um(a) licenciando(a) apontou dois destes argumentos.

⁵ Vale ressaltar que um(a) licenciando(a) apresentou dois destes argumentos.

Alguns trechos de respostas dos(as) participantes que exemplificam estas justificativas são apresentados a seguir.

Conhecimento/desmistificação acerca da natureza do conhecimento matemático- *“Acredito que a HM pode ser utilizada em sala de aula, já que a mesma proporciona aos alunos a desconstrução (sic) de uma visão de que a Matemática está pronta e acabada, além da ideia de que a mesma foi construída por gênios” (L04)*

Tornar a matemática mais humana - *O uso de história da matemática em sala de aula também ajuda a enaltecer os erros e acertos até chegar nas regras atuais. Torna a matemática mais humana dessa forma”. (L11)*

Ressaltamos que embora a ideia de mudança de concepção tenha sido apresentada por mais de 70% dos(as) participantes, cerca de 95% dos(as) licenciandos(as) concordaram que a HM pode contribuir para desmistificar a ideia que a Matemática está “pronta e acabada” e, todos(as) licenciandos(as) discordaram da afirmação de que a História da Matemática mostra que apenas gênios podem aprender Matemática. Desta forma, notamos que, quando indagados explicitamente, grande parte dos(as) licenciandos(as), entende que a HM pode ajudar na mudança de concepção dos alunos com relação à Matemática, podendo levá-los a entendê-la como uma construção humana.

Esta, também, é uma justificativa apontada por pesquisadores da área de Educação Matemática e História da Matemática para a inclusão de elementos da HM em aulas da Educação Básica. Neste sentido, para Miguel (1997) a História pode contribuir para a desmistificação da Matemática, pois, a forma lógica pela qual muitas vezes a Matemática é apresentada não expõe como determinado conhecimento foi construído historicamente, e desta forma, pode transmitir “[...] a falsa impressão de que a matemática é harmoniosa, que está pronta e acabada” (p. 82).

Grande parte dos estudantes participantes desta investigação, 20 licenciandos(as) justificam a inclusão da HM nas aulas de matemática pelo fato de que **História da Matemática contribui para a Motivação**. Esta justificativa foi inferida por meio das afirmações relativas às ideias de que a HM pode despertar e/ou aumentar o interesse do aluno pela Matemática ou, ainda, pode ter um poder motivador e/ou de despertar a curiosidade dos estudantes. Como é possível observar nas respostas a seguir:

“Ao meu ver a História da Matemática deve ser utilizada nas aulas de Matemática na educação básica, pois se trata de um recurso didático muito válido ao estudo de determinados conteúdos devido ao seu poder motivador. Além disso, a utilização da História da Matemática pode contribuir para o envolvimento e participação dos alunos durante as aulas, assim como aguçar a curiosidade dos mesmos. ” (L12)

“Sim, pois torna a matemática mais “humana”, mostrando aos alunos que é uma ciência desenvolvida por homens, através de tentativas e erros, o que pode servir de motivação”. (L13)

“Pode ter um caráter motivador, fazendo com que os alunos se aproximem da matemática além (sic) de terem uma outra perspectiva de determinado conteúdo” (L09)

Estes últimos dois trechos (L13 e L09), mostram uma interseção entre as justificativas de que a HM pode contribuir para uma mudança de concepção com relação à matemática e que a História da Matemática contribui para a Motivação. Esta interseção esteve presente nas respostas de 16 licenciandos(as).

De fato, conforme já apontado, a mudança da concepção de que a Matemática foi desenvolvida de forma linear, com a passagem de um teorema ao outro de forma natural, para uma visão mais humana da matemática, na qual a matemática está em construção, por homens e mulheres, e que essa construção não necessariamente é de forma linear, pode motivar os alunos, aumentando o interesse e podendo aguçar a curiosidade dos alunos.

Destacamos, entretanto, que de acordo com a literatura, conforme apontado, há a necessidade de ser cauteloso com esta justificativa, pois “[...] os mais ingênuos acabam atribuindo à história um poder quase mágico de modificar a atitude do aluno em relação à matemática” (Miguel & Miorim, 2008, p. 16). Assim, ressaltamos a relevância de ter uma postura crítica com relação ao papel que a história da matemática possa ter nas aulas de Matemática. Neste contexto, identificamos que 16 estudantes concordam de alguma forma (13 concordam parcialmente e 3 concordam) que a utilização da HM para o ensino de Matemática poderá resolver grande parte dos problemas de aprendizagem da Matemática. Tal posicionamento, segundo Santos (2017), indica uma visão um pouco ingênua com relação ao papel que a História da Matemática possa ter nas aulas de Matemática.

Vale ressaltar que embora grande parte dos(as) licenciandos(as) tenham citado que a HM pode promover a motivação, pouco mais de 60% dos participantes não concordam que a HM deva ser introduzida nas aulas de Matemática apenas com o intuito de motivar os alunos. Desta forma, podemos inferir que mais da metade dos(as) licenciandos(as) acreditam que a HM pode ser introduzida na Educação Básica visando a motivar, entretanto, este não deve ser o único intuito de apresentá-la aos alunos. Tal concepção está em consonância com Miguel (1997), Balestri (2008) e Santos (2017), que apontam a motivação como uma justificativa para o uso da HM, destacando, todavia, que esta não é a única. Para Souto (1997), utilizar a HM somente como um meio de motivar os alunos, se configura em uma forma de subutilizar as potencialidades pedagógicas da HM. Neste sentido, “[...] devido às suas grandes

potencialidades pedagógicas, o uso da história da matemática deve ultrapassar esse aspecto” (Balestri, 2008, p. 75).

Outra justificativa para o uso da HM, identificada na resposta de 13 licenciandos(as) diz respeito ao fato de que a **História da Matemática possibilita contextualizar o conteúdo trabalhado**. Consideramos, para esse agrupamento, as respostas que apresentavam justificativas como contextualização do conteúdo e contextualização sociocultural. Algumas dessas justificativas são apresentadas a seguir.

“Ajuda na compreensão dos conteúdos pois contextualiza os mesmos” (L14)

“(...) mostra aos alunos como outras culturas com poucas ferramentas conseguiam resolver seus problemas” (L19)

Merece destaque que embora 13 participantes tenham justificado a inclusão da HM nas aulas de Matemática por meio da Contextualização, todos(as) licenciandos(as) participantes concordaram (92,3% concordaram e 7,7% concordaram parcialmente), quando indagados explicitamente, que a HM possibilita a contextualização de conceitos matemáticos.

Essa justificativa, está em concordância com as ideias de Feliciano (2008), ao expor que a HM pode contribuir para a contextualização ao possibilitar mostrar uma diversidade, “[...] do respeito e do valor dado ao trabalho de outros povos, o reconhecimento de diferentes contextos, necessidades e propósitos” (p.34), além de mostrar que muitas sociedades fizeram e têm feito contribuições a Matemática.

Além disto, ressaltamos que três licenciandos(as) indicaram que a contextualização pode contribuir para trazer significado e/ou compreensão ao conteúdo trabalhado, tal situação pode ser evidenciada no trecho do(a) licenciando(a) L14 apresentado acima. Este fato que indica que alguns licenciandos(as), entendem haver uma relação entre estas duas justificativas.

A História da Matemática possibilita um trabalho interdisciplinar foi a justificativa apontada por dois licenciandos(as), ao responder as perguntas abertas do questionário, os(as) quais indicam que:

“(...) torna propício o ensino interdisciplinar” (L02)

“(...) oportunidade poder trabalhar a matemática com as demais disciplinas” (L25)

Embora somente estes(as) licenciandos(as) tenham apresentado, nas questões abertas do questionário esta justificativa, todos(as) os(as) participantes quando indagados explicitamente, concordam que uma abordagem histórica da Matemática permite um trabalho interdisciplinar na escola. Este fato pode indicar que os(as) licenciandos(as) entendem,

quando indagados explicitamente, que utilizar a História da Matemática, seria uma forma de relacioná-la com outras áreas do conhecimento.

Por fim, destacamos que um(a) licenciando(a) apontou que a HM é

“(...) fonte de métodos e objetivos adequados para o ensino da matemática”. (L24)

Podemos estabelecer uma relação deste argumento com Miguel (1997)⁶ que ao apresentar as potencialidades pedagógicas da HM, expõe que a história seria uma “fonte de objetivos para o ensino da Matemática”, pois seria possível mostrar aos alunos

a) a matemática como uma criação humana; b) as razões pelas quais as pessoas fazem matemática; c) as necessidades práticas, sociais, econômicas e físicas que servem de estímulo ao desenvolvimento das ideias matemáticas; d) as conexões existentes entre a matemática e filosofia, matemática e religião, matemática de lógica, etc. e) a curiosidade estritamente intelectual que pode levar à generalização e extensão de ideias e teorias; f) as percepções que os matemáticos têm do próprio objeto da matemática, as quais mudam e se desenvolvem ao longo do tempo; g) a natureza de uma estrutura, de uma axiomatização e de uma prova (Miguel, 1997, p.77).

Neste sentido, podemos inferir que esta justificativa se relaciona com os argumentos relativos a “Mudança de concepção”, “Contextualização” “Motivação” e “Trabalho interdisciplinar”.

Assim, podemos perceber que os(as) licenciandos(as) entendem que a HM pode contribuir com o ensino-aprendizagem de Matemática na Educação Básica e apresentam justificativas para a sua inclusão nas aulas desta disciplina, sendo que dos(as) 26 participantes, três indicaram uma justificativa, nove apresentaram duas, 13 apresentaram três e um(a) apresentou quatro justificativas para a inclusão da HM em sala de aula. Além disto, ressaltamos que tais justificativas, estão em consonância com os argumentos apresentados pela literatura especializada.

Destacamos, entretanto, que para que a inclusão de elementos da HM na Educação básica seja profícua e permita a compreensão e/ou a contextualização de conceitos e/ou possibilite uma mudança de concepção com relação a Matemática e/ou contribua para a Motivação e/ou para o desenvolvimento de um trabalho interdisciplinar é necessário que a forma de introdução da HM em sala de aula seja pensada para tal. Desta forma, analisamos também as ideias dos(as) licenciandos(as) relativas a formas de incluir a HM em suas aulas.

⁶ Merece destaque o fato de este artigo ser trabalhado na disciplina que aborda aspectos relativos à HM no ensino de Matemática.

4.2 - Formas que os(as) licenciandos(as) entendem que a HM pode ser incluída em aulas de Matemática na Educação Básica

Todos(as) licenciandos(as) participantes desta investigação, entendem que a HM deve ser usada nas aulas de matemática, e a grande maioria (24 licenciandos(as)) afirmou que a utilizariam em suas futuras aulas. Além disto, todos(as) os(as) participantes da investigação de alguma forma, apresentaram ideias de como incluir elementos da HM em aulas de Matemática, sendo que dez expuseram mais de uma forma de fazê-lo.

Embora, tenhamos percebido a pretensão de muitos estudantes de utilizar a HM em suas aulas, ressaltamos que poucos(as) licenciandos(as) já tiveram experiência de utilizar a HM em suas aulas e/ou em atividades ocorridas no âmbito de algum projeto ou disciplina. Dos 26 participantes da investigação, cinco afirmaram atuar ou já ter atuado como docente na educação básica, dentre estes, apenas dois indicaram ter apresentado elementos da HM em suas aulas. Já dentre os 21 participantes que ainda não atuaram como docentes, quatro expuseram que incluíram a HM em atividades ocorridas no âmbito de algum projeto ou disciplina.

As formas de se utilizar a HM indicada pelos(as) licenciandos(as), foram agrupadas em: “apresentação de elementos da HM na introdução ou contextualização do conteúdo”, “apresentação de elementos da HM na explicação do conteúdo” e “atividades investigativas envolvendo a HM no desenvolvimento do conteúdo”.

Dezenove licenciandos(as) expuseram em suas repostas a ideia da **apresentação de elementos da HM na introdução ou contextualização do conteúdo**, como é possível observar nos seguintes excertos.

“(...) Introduziria a História e, em seguida, o conteúdo. Desta forma, os alunos podem se situar melhor e entender de onde vem as ideias (...)”. (L05)

“Creio que a HM pode ser utilizada de diversas formas, como por exemplo na introdução de um conhecimento matemático”. (L07)

“Utilizaria a História da Matemática a partir de uma linha do tempo, mostrando todo o processo que envolveu o conteúdo em questão, expondo sua trajetória desde os primórdios até o que conhecemos atualmente”. (L12)

“(...)mostrando como outros povos resolveram aquele tipo de problema, mostrando a importância de tal descoberta para a sociedade”. (L13)

Identificamos uma coerência nas respostas dos(as) licenciandos(as), já que dos(as) 19 participantes que indicaram o uso da HM para iniciar o conteúdo, 16 justificaram que utilizariam a HM para a motivação e/ou contextualização. Esta relação mostra uma coerência

nas respostas, pois ao iniciar um conteúdo por meio da história o professor poderá estar o contextualizando historicamente e tal abordagem poderá motivar os alunos a estudá-lo.

Além disto, destacamos que os(as) participantes que indicaram a utilização da HM na introdução de conceitos em sala, discordaram que, a HM serve apenas como forma de introdução para novos conteúdos⁷, o que pode mostrar que estes(as) licenciandos(as) entendem que esta é uma forma de abordar a HM, mas não é a única.

Identificamos na reposta de oito licenciandos(as) a **apresentação de elementos da HM na explicação do conteúdo**. Estes(as) apontaram que utilizariam (ou já utilizaram) a HM para auxiliar na explicação de conteúdo, ou seja, a HM é apresentada no momento da explicação dos conteúdos, de modo a contribuir para o seu entendimento. Conforme pode ser identificado pelos excertos a seguir:

“O método da Falsa Posição para estudo de proporção e equação de primeiro grau (...)” (L02)

“(...) complemento de quadrado (resolução geométrica) da equação quadrática, (...) utilizaria “método” de Gauss para trabalhar soma de PA”. (L04)

[ao expor sobre uma atividade desenvolvida em sua aula no 1º ano do Ensino Médio] “[...]a atividade que envolvia HM se referia a um desafio proposto aos alunos, o qual eles deveriam somar os números de 1 a 10 e, em seguida, de 1 a 100. Como esperado os alunos não conseguiriam resolver devido a falta de insistência e por causa da conta ser muito longa. Então, foi apresentado uma pequena biografia de Gauss e, em seguida, o “método” que o mesmo desenvolveu para resolver essa conta. A partir disso, os alunos ficaram maravilhados com a forma que ele calculava e fora proposto exemplos parecidos como esse para os alunos resolverem dessa forma simplificada, realizada por Gauss”. (L04)

[ao expor uma atividade realizada no âmbito do PIBID] “[...]ao ensinar Progressão Aritmética utilizamos o método de Gauss para somar de 1 até 100. Lançamos o desafio aos alunos primeiro, e em seguida falamos sobre Gauss, como ele chegou no método, etc”. (L13)

[ao expor uma atividade realizada em sua aula sobre resolução de equação do segundo grau] “[...] Eu iniciei a matéria pelo método [da resolução da equação de segundo grau por meio do complemento de quadrados], depois pelo método cheguei na fórmula resolutive. Os alunos ficaram a vontade para escolher qual método utilizar”. (L19)

Nos excertos de L04, L13 e L19 podemos identificar que as atividades descritas já foram desenvolvidas e nestas, a HM foi apresentada na explicação do conteúdo, podendo assim contribuir para uma aprendizagem significativa do conteúdo matemático. Destacamos que dois destes relatos se referem ao ensino da soma dos elementos de uma Progressão Aritmética (PA). Tal situação pode ter relação com o fato de que este episódio é amplamente difundido, inclusive no livro didático que é “[...] ainda hoje um recurso privilegiado nos

⁷ Todos os(as) participantes discordaram desta afirmação.

processos de seleção e de comunicação dos conhecimentos escolares” (Diáz, 2011, p. 611). De acordo com Pereira (2016), a história de Gauss e a soma da sequência de 1 a 100, está presente em todas as coleções de livros didáticos aprovados pelo PNLD 2015. Neste sentido, a presença da história de Gauss nos livros possa ter influenciado os licenciandos, que já desenvolvem atividades na escola básica, a utilizá-la em suas aulas.

Além do ensino da soma dos elementos de uma PA, os(as) licenciandos(as) destacaram que trabalhariam com uma abordagem histórica para ensinar: proporção, equação do primeiro grau, equação do segundo grau, números complexos, progressão aritmética, teorema de Pitágoras, números, trigonometria. Embora a quantidade de conteúdos relacionada pelos(as) estudantes tenha sido relativamente alta, ressaltamos, que as respostas foram vagas com relação a forma exata que esses conteúdos seriam trabalhados por um viés histórico, como é possível observar nos excertos a seguir:

“Completar quadrados, a história do número natural em cavernas...” (L16)

“Utilizaria como meio de apresentar um novo conteúdo, como trigonometria entre outros.” (L18)

Nossas análises indicam, também, que um(a) licenciando(a) utilizaria **atividades investigativas envolvendo a HM no desenvolvimento do conteúdo**. Embora somente um(a) participante tenha descrito esta forma de utilização, mais de 80% dos(as) participantes concordam, quando questionados explicitamente, com a afirmação que a HM possibilita a investigação matemática. Esta ideia está em consonância com Mendes (2006) ao indicar que uma forma de levar a HM para as aulas é por meio da investigação Matemática e, que desta forma, a HM contribui para a aprendizagem significativa dos conteúdos.

Em que pese as diferenças entre estes dois últimos agrupamentos, estes trazem em comum a ideia de que a HM deve ser utilizada nas aulas de matemática no momento da explicação do conteúdo, neste caso, podemos identificar uma relação com a justificativa de que a HM auxilia na promoção de significado ou compreensão de conceitos.

Neste sentido, notamos uma coerência nas respostas dos(as) licenciandos(as), já que dos(as) nove participantes que indicaram o uso da HM destas duas formas, cinco justificaram que utilizariam a HM pois esta auxilia na promoção de significado ou compreensão de conceitos.

Destacamos, também, que, embora alguns licenciandos(as) tenham apontado a questão de mudança de concepção com relação a matemática, isso não fica evidente nas formas de abordar a HM que eles apresentaram.

Além da forma de apresentar a HM que os(as) licenciando(as) entendem que utilizariam em suas aulas, entendemos que é relevante investigar as referências relativas à HM que estes(as) pretendem adotar. Tal temática será abordada no item subsequente.

4.3 - As referências acerca da HM que os(as) licenciandos(as) utilizam ou utilizariam para a preparação de suas aulas de Matemática na Educação Básica

As informações relativas as referências que os(as) licenciandos(as) afirmam que adotariam para a preparação de aulas utilizando a HM são relevantes, em especial, por dois aspectos. Primeiramente porque as referências têm um significativo reflexo no desenvolvimento das aulas e, também, porque variadas pesquisas, das quais destacamos Miguel (1997) e Balestri (2008), ressaltam a baixa quantidade de material⁸, que possa auxiliar o professor a incluir elementos históricos em suas aulas.

Este fato apontado pela literatura se reflete nas respostas dos(as) licenciandos(as), já que a maioria dos licenciandos(as) de alguma forma discorda (57,7% discorda e 15,4% discorda parcialmente) que a literatura disponível é suficiente para atender as necessidades dos professores de Matemática sobre a HM.

Em que pese este fato, a maioria dos(as) licenciandos(as) que participaram desta investigação (23 licenciandos(as)), indicou ao menos um material relativo à HM que utilizaria para preparar suas aulas. Tal resultado, de certa forma, já era esperado, pois todos(as) os(as) discentes participantes já cursaram, (ou estavam cursando) conforme apontado, ao menos uma disciplina da graduação que apresenta aspectos da HM.

As fontes mais citadas foram os livros sobre HM e a internet, que apareceram nas respostas de 14 licenciandos(as), em seguida foram citadas as produções relacionadas a HM como: artigos, narrativas, monografias, dissertações e teses, que apareceram na resposta de quatro licenciandos(as), materiais como planos de aula e caderno do professor, relatos de experiência, textos sobre educação e etnomatemática foram citados por sete participantes e por fim, os livros didáticos de Matemática que estiveram presentes nas repostas de cinco licenciandos(as).

⁸ Apesar de existir alguns trabalhos desta natureza, como por exemplo Miguel e colaboradores (2009) e de existir um movimento da Sociedade Brasileira de História da Matemática para a produção desses materiais, como por exemplo, a publicação de livros dos minicursos do Seminário Nacional de História da Matemática e da Revista História da Matemática para professores, esta produção parece ainda não ser suficiente. Fato que reforça a necessidade de uma maior produção de materiais desta natureza.

Merece destaque que dentre os livros sobre a HM, quatro licenciandos(as) citaram os autores, Katz, Eves, Wussing, Roque, Boyer, como podemos identificar nos excertos apresentados a seguir:

“livros de HM como KATZ (2009), EVES (2011), WUSSING (1998), ROQUE (2013) (L02)”
“Utilizaria uma das bibliografias mais usuais da História da Matemática, Carl B. Boyer e Howard Eves” (L24)⁹

Estes livros são, geralmente, utilizados nas disciplinas de História da Matemática, ou seja, aquelas disciplinas que abordam o desenvolvimento histórico de variados conceitos matemáticos. De fato, podemos identificar que três dos quatro discentes que citaram estes livros são aqueles que já cursaram esta disciplina e o outro discente afirmou já ter contato com a HM através do trabalho de iniciação científica.

Estas obras, de modo geral, apresentam a História do desenvolvimento de conteúdo, e não tem o objetivo de apresentar formas de trabalhar a História da Matemática na aula de Matemática na educação básica, neste sentido, ao utilizar tais materiais para preparar suas aulas os futuros professores poderiam encontrar algumas dificuldades. Balestri (2008), aponta que professores e pesquisadores “[...] cobram um maior número de publicações que tratem de história da matemática, auxiliando o professor a estudá-la e a incorporá-la à sua prática pedagógica” (p. 88), sendo esta, segundo o autor uma lacuna a ser preenchida. Assim, indicamos que além destas obras confiáveis relativas à HM, o professor tenha contato com obras que apresentem formas de trabalhar com a HM em sala de aula como, por exemplo, Miguel e colaboradores (2009), que tem o intuito de “... disponibilizar aos professores do ensino básico, parte dos materiais resultantes de estudos realizados por esses profissionais com relação à inclusão dos aspectos históricos-epistemológicos da Matemática no ensino-aprendizagem desta disciplina” (p. 11).

Neste sentido, relatos de experiência, textos sobre educação e etnomatemática, caderno do professor, planos de aula podem auxiliar o docente a utilizar a HM em sala de aula, pois são materiais que auxiliam o (futuro) professor a estabelecer relações entre a HM e o ensino de Matemática. Este tipo de material apareceu na resposta de oito licenciandos(as).

⁹ Boyer, Carl B. (2010). *História da matemática*. Tradução: Elza F. Gomide São Paulo. Editora Edgard Blucher; Eves, H. (2004). *Introdução à história da matemática*. Tradução: Hygino H. Domingues. Campinas SP. Editora da UNICAMP; Katz, V. (2010). *História da Matemática*. Tradução: Ana Sampaio / Felipe Duarte. Fundação Calouste Gulbenkian; Roque, T. (2012). *História da Matemática: uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas*. Rio de Janeiro. Editora Zahar; Wussing, H. (1998). *Lecciones de historia de las matemáticas*. Siglo XXI de España Editores.

Entretanto, merece destaque que os(as) licenciandos(as) não exemplificaram os materiais dessa natureza que conhecem.

A internet foi uma fonte citada por 11 licenciandos(as). Ressaltamos que a internet é um termo muito amplo, pois por meio dela podemos encontrar diversos tipos de materiais, neste sentido, Balestri (2008), aponta que “[...] há bons materiais – livro, revistas, documentos originais, textos disponíveis na internet, entre outros – que podem ser utilizados pelo professor” (p.88) com o intuito de incorporar elementos da HM em suas aulas, porém ele argumenta que esses materiais são de difícil acesso para a maioria dos professores. O autor ressalta, ainda, que a internet é um recurso útil devido à grande quantidade de informações disponíveis, entretanto é necessário que o docente seja cauteloso para encontrar fontes confiáveis, pois para ele, “[...] se os referenciais históricos estiverem comprometidos, todo o trabalho também estará” (p. 89).

Neste contexto, destacamos que identificamos nas respostas de apenas quatro estudantes que participaram desta investigação uma preocupação na escolha dos *sites*, como podemos perceber nos excertos a seguir:

“Artigos científicos, teses, dissertações, TFG (...)” (04)
“Fontes seguras do Google acadêmico para pesquisa” (08)

O livro didático foi citado por cinco licenciandos(as) como uma possível fonte para o preparo de suas aulas com um viés histórico. De fato, a HM da matemática tem sido contemplada pelos livros didáticos de Matemática do ensino médio. Pereira (2016), ao analisar as seis coleções de livros didáticos de Matemática deste nível de ensino aprovados pelo PNLD, encontrou menções a HM em todas as coleções.

Entretanto, esta autora destaca que apenas uma pequena parcela das menções identificadas apresenta a HM como forma de desenvolver algum raciocínio matemático e que mais da metade destas desempenham um papel de “formação cultural”, já que apresentam informações históricas relativas aos conteúdos abordados, mas pouco contribuem para a aprendizagem de conceitos ou ideias matemáticas. Assim, destacamos a relevância de não utilizar somente o Livro didático como referência para preparar as aulas de matemática com um viés histórico.

Com relação as referências indicadas pelos participantes desta investigação, podemos afirmar que são confiáveis com relação a HM, entretanto, poucos citam materiais que poderiam auxiliá-los a estabelecer relações entre a HM e o ensino de Matemática, ou seja, contribuir para a adaptação de informações históricas para a sala de aula.

Podemos inferir, desta forma, que o pouco conhecimento dos(as) licenciandos(as) acerca de materiais dessa natureza pode se configurar como um obstáculo ou uma dificuldade para a inclusão da HM em suas aulas. Neste contexto, buscamos, também, identificar as dificuldades que os(as) licenciandos(as) indicaram que poderiam e/ou imaginam encontrar ao trabalhar com a História da Matemática em sala de aula.

4.4- Dificuldades, na concepção dos(as) licenciandos(as), para incluir a HM nas suas futuras aulas de Matemática na Educação Básica

Nesse item apresentaremos as dificuldades que os(as) licenciandos(as) entendem que encontrariam ao trabalhar com a HM em aulas de Matemática. Todos os(as) licenciandos(as) participantes da investigação apresentaram, ao menos uma, dificuldade que entendem que enfrentariam ao trabalhar com HM em suas aulas, sendo que cinco apresentaram duas dificuldades para a utilização da HM em sala de aula.

Um fato que chamou atenção foi que apenas um(a) licenciando(a) apontou a falta de material como uma possível dificuldade a ser encontrada para abordar a HM em suas aulas, entretanto, quando indagados explicitamente se a literatura existente sobre a HM seria suficiente para atender as necessidades dos professores, nenhum licenciando(a) concordou com tal afirmação.

Neste sentido, podemos inferir que os(as) licenciandos(as) entendem que os materiais disponíveis para auxiliar a inserção da História da Matemática em aulas de Matemática ainda não são suficientes, no entanto, para a maioria destes(as) licenciandos(as) esta não é uma das principais dificuldades para a inclusão da HM em suas aulas.

Uma das dificuldades apontada pelos participantes da pesquisa é a **motivação**, pois para eles, a apresentação da HM pode desmotivar alguns estudantes que gostam de Matemática, mas não de história. Esta dificuldade foi apresentada por oito licenciandos(as) e os excertos a seguir, ilustram tal posicionamento:

“Talvez a desmotivação de quem não gosta de História” (02)

“Penso que a maior dificuldade seja a de motivar e prender a atenção dos alunos, pois consideram o conteúdo de história muito chato” (08)¹⁰

¹⁰ A ideia de desmotivação dos alunos que não gostam de História, pode estar relacionada a argumentos apresentados por Miguel (1997), ao expor que o potencial motivador da história pode ser contraposto ao considerar que, se assim fosse, “[...] o ensino da própria história seria automotivador” (p. 76).

Outra dificuldade indicada pelos(as) licenciandos(as) foi **falta de tempo** citada por três licenciandos(as). O excerto a seguir ilustra este posicionamento.

“(...) nem tudo é viável visando o pouco tempo disponível e a vida atribulada do professor” (L19)

Este posicionamento está em consonância com a literatura, pois Miguel (1997) apresenta que “[...] o estudante, quando confrontado com os problemas originais e com as soluções que historicamente lhe foram dadas, despenderia um tempo e um esforço, sem precedentes” (p. 96). Corroborando a esta ideia, Santos (2017), identificou que a falta de tempo é uma dificuldade em se trabalhar com a HM em sala de aula na concepção dos professores de ensino médio. Entretanto, Miguel (1997) aponta que “[...] o que se perde em tempo e energia, ganha-se em significado, sentido e criatividade” (p. 97), além disso, destacamos que esta dificuldade é inerente a grande parte das metodologias diferenciadas abordadas nos cursos de formação de professores de Matemática.

Embora esta questão do tempo seja relevante, vale destacar que, mais de 85% dos(as) licenciandos(as) de alguma forma discorda (53,8% discorda e 34,6% discorda parcialmente) que o tempo utilizado apresentado a História da Matemática em sala de aula poderia ser melhor aproveitado com outros métodos de ensino. Outras dificuldades citadas pelos(as) licenciandos(as) foram: dificuldade em mudar de metodologia (1 licenciando) e a falta de recursos materiais nas escolas, tais como, *Datashow* e *notebook* (1 licenciando).

Quatorze licenciandos(as) apontaram **a sensação de falta de preparo ou insegurança para utilizar a HM em suas aulas**. Com relação ao sentimento de falta de preparo, podemos identificar que os(as) licenciandos(as) citaram a sensação de pouco conhecimento com relação a HM e a sensação de falta de conhecimento sobre as formas de trabalhar com a HM em sala de aula.

A *sensação de pouco conhecimento com relação a HM*, foi identificada nas respostas de seis participantes e pode ser exemplificada pelos excertos a seguir:

“A primeira dificuldade que encontraria é ter o conhecimento adequado da História da Matemática (HM), embora eu conheça meios de trabalhar com a HM, não me sinto preparado para utilizá-la” (L24)

“Em relacionar o conteúdo com a história (...)” (L23)

Dentre estes(as) licenciandos(as) quatro cursaram apenas a disciplina que aborda História da Matemática, suas potencialidades pedagógicas e propostas para o ensino de

matemática, não tendo ainda cursado a disciplina de HM, fato que pode, em partes, explicar tal sensação.

Outra justificativa apresentada pelos(as) licenciandos(as) diz respeito *a sensação de falta de conhecimento sobre como trabalhar com a HM em sala de aula*, ou seja, de como elaborar e/ou desenvolver atividades para o ensino de Matemática na educação Básica por meio de um viés histórico, como é possível observar no seguinte trecho.

“(...)teria dificuldade em elaborar um plano de aula, traçar objetivos e como utilizar a própria história da matemática para ensinar o conteúdo matemático” (L07)

“Não, apesar de ter tido contato com duas disciplinas que me apresentaram a esta metodologia, precisaria estudar mais conceitos e me aprofundar mais sobre a forma correta de trabalhar com os alunos”. (L09)

Esta situação pode estar relacionada com a falta de familiaridade destes estudantes com formas de utilizar a HM, sendo que estas podem ser reflexo da pouca disponibilidade de materiais que, como já citado, poderiam auxiliar a inserção da HM em aulas de matemática ou com a pouca oportunidade que estes(as) estudantes tiveram durante sua formação de aprender matemática por meio de um viés histórico.

Podemos perceber, com base nestes dados que cinco licenciandos(as), que já participaram de ambas as disciplinas, ainda não se sentem preparados para incluir a HM em suas aulas. Tal fato que pode indicar que talvez esta abordagem em duas disciplinas, ainda, não seja suficiente para preparar o futuro professor para utilizar a HM em suas aulas. Neste sentido, pode ser necessário destinar um maior espaço dentro da graduação para apresentar aspectos da HM.

Entendemos que não se trata de incluir novas disciplinas de HM. Concordamos com Balestri (2008) que indica que “[...] a história seria bem contemplada nos cursos de formação de professores se as disciplinas do curso fossem abordadas sob o ponto de vista histórico, integrando as disciplinas do curso” (p.78).

Tal fato nos possibilita imaginar que para tal, pode ser relevante a presença da HM, também, em outras disciplinas do curso, por exemplo, em algumas disciplinas da área da Matemática, pois neste caso, os(as) licenciandos(as) poderiam, em algumas situações específicas, aprender Matemática por um viés histórico.

Nesta configuração de curso, os(as) futuros(as) professores(as) poderiam, durante sua graduação, ter contato com a História da Matemática, com aspectos relativos as potencialidades pedagógicas e desafios para a utilização da HM na Educação Básica e, também, vivenciar situações de aprender Matemática por meio de uma abordagem histórica.

Merece destaque que 18 licenciandos(as) participantes da investigação, afirmaram que, ainda, não se sentem preparados, para utilizar a História da Matemática em suas aulas de Matemática. A grande maioria destes, 12 participantes, ainda não se sentem preparados para lecionar Matemática na Educação Básica, sendo que seis estão cursando o quarto período, dois o sexto período, três nos períodos finais (sétimo em diante) e um(a) licenciando(a) não identificou o período que está cursando.

Por outro lado, foi possível identificar que oito licenciandos(as) que participaram desta investigação afirmam que se sentem preparados para utilizar a HM em suas aulas, dos quais cinco já cursaram as duas disciplinas que apresentam a HM, enquanto que os outros três mesmo tendo estudado apenas a disciplina que aborda as potencialidades pedagógicas indicam que se sentem preparados para utilizar a HM em sala de aula. Vale destacar que os(as) licenciandos(as) que se sentem preparados para utilizar a HM em sala de aula, indicaram que se também se sentem preparados para lecionar matemática na Educação Básica.

Destacamos que dentre estes, três afirmaram que se sentem preparados para utilizar a HM em suas aulas, entretanto, destacam que tal utilização irá depender do conteúdo a ser trabalhado, como exposto nos excertos a seguir.

“Dependendo sim. Infelizmente não tenho tanta facilidade com HM, principalmente com alguns métodos mais elaborados que os povos antigos utilizavam. Mas, os métodos mais simples que englobam conteúdos do ensino básico me deixam mais confortáveis para utilizar em sala de aula, seja por recortes históricos ou desenvolvimentos de algoritmos matemáticos de antigamente”. (L04)

“Depende, pois tem conteúdos que não me sentiria confortável por não ter domínio sobre a HM” (L13)

Para finalizar, ressaltamos que dados desta investigação indicam que, mesmo tendo tido contato durante a graduação com ao menos uma disciplina sobre HM, tendo interesse em utilizar a HM em suas futuras aulas na educação básica e conhecendo formas de utilizá-la, a maioria dos(as) licenciandos(as), ainda não se sente preparada para incluir a História da Matemática em suas futuras aulas na educação básica.

Considerações Finais

Essa investigação foi realizada com o intuito de analisar as concepções dos(as) licenciandos(as) em Matemática, de uma universidade federal localizada no sul de Minas

Gerais, sobre as possibilidades de utilização de elementos da História da Matemática na Educação Básica.

Todos os participantes da pesquisa tiveram ou estão tendo algum contato com a História da Matemática na graduação, sendo que 11 licenciandos(as) indicaram que só tiveram (ou estavam tendo) contato com esta temática, no ensino superior por meio das disciplinas voltadas a abordar a HM. Tal informação ressalta a relevância destas disciplinas na graduação. Além disto, 23 licenciandos(as) apontaram não terem tido contato com a HM na educação básica, fato que corrobora com Souto (1997), Feliciano (2008) e Santos (2017) que afirmam que a HM ainda é pouco utilizada na Educação Básica.

Observamos que todos(as) os(as) licenciandos(as) participantes da investigação entendem que a História da Matemática deve ser usada nas aulas de Matemática na Educação Básica. Para justificar este posicionamento, eles(as) apontam que a HM pode contribuir para a mudança de concepção com relação a matemática, para contextualizar, para motivar os estudantes e para trazer significado ao conteúdo abordado. Esta última justificativa, que é a indicada pela literatura como a mais profícua, foi apontada por apenas oito estudantes. Este resultado está em concordância com os obtidos por Santos (2017), que identificou que poucos docentes entendem a HM como uma abordagem que pode ser capaz de trazer significado aos conteúdos matemáticos.

A maioria dos(as) licenciandos(as) indicou que utilizaria a HM em sala de aula e todos apontaram ao menos uma forma de utilizar a HM. Com relação as formas de utilizar a HM identificamos apenas nas respostas de oito participantes a intensão de utilizar a HM para explicar ou construir conceitos (seja por meio da apresentação de elementos da HM ou por atividades investigativas). Tal situação, pode estar relacionada com o fato de que apenas 12 licenciandos(as) entendem que HM deva ser utilizada para promoção de significado ou compreensão de conceitos

Identificamos uma coerência entre as repostas dos licenciandos, já que a maioria (20 licenciandos(as)) entende que a HM deva ser utilizada em aulas de matemática, pois contribui para a Motivação e 19 licenciandos(as) apresentaram como forma de utilizar a HM na apresentação de elementos da HM na introdução ou contextualização do conteúdo. Assim ao iniciar um conteúdo por meio da história o professor estará o contextualizando historicamente e tal abordagem poderá motivar os alunos a estudá-lo.

Com relação as referências que os(as) licenciandos(as) indicaram que utilizariam, as mais citadas foram livros de História da Matemática e a internet. Destacamos que os livros de HM, em geral, não são materiais especificamente voltados para o ensino de Matemática na

Educação Básica e os materiais de HM desta natureza foram pouco citados. Tal fato pode ter uma relação com a indicação dos estudantes sobre a baixa disponibilidade de materiais especificamente voltados para o ensino de Matemática na Educação Básica. Situação, também, evidenciada pela literatura.

A utilização de um material exclusivamente voltado a HM para o preparo de suas aulas poderá trazer dificuldades para os(as) futuros(as) professores(as), que poderão se refletir na baixa utilização da HM em suas aulas. Dessa forma, a presente investigação evidencia a necessidade da produções e divulgação de materiais de História da Matemática voltados para a sala de aula, que apresentem, por exemplo, atividades relacionadas a HM que auxiliem na construção do conhecimento matemático, visando dessa forma contribuir para uma maior utilização desta HM em sala de aula.

Embora entendemos que esta seja uma dificuldade que os(as) participantes possam encontrar em utilizar a HM em aulas de matemática. Para os(as) participantes as dificuldades que encontrarão para trabalhar com a HM em suas aulas são a desmotivação de alunos que não gostem de História, a falta de tempo e a sensação de falta de preparação ou insegurança para utilizar a HM em suas aulas. Em que pese o fato de que muitos licenciandos(as) que não se sentem preparados para utilizar a HM em sala de aula, também não se sintam preparados para lecionar matemática, este sentimento pode ser um limitador da utilização da HM nas futuras aulas destes graduandos(as).

Neste sentido, se por um lado os resultados desta investigação nos permitam inferir que talvez a HM possa vir a ganhar mais espaço nas aulas de Matemática na Educação Básica, a partir da inserção destes(as) futuros(as) professores(as) no mercado de trabalho local, já que todos(as) os(as) participantes afirmaram ter interesse de incluir a HM em suas aulas. Por outro lado, as dificuldades que foram apontadas pelos(as) licenciados(as) podem limitar esta inclusão.

Além disto, esta investigação, embora não tivesse o objetivo específico de olhar para a História da Matemática nos cursos de formação de professores, nos possibilitou observar que talvez uma disciplina específica de HM e uma disciplina que, entre outras temáticas, aborda as potencialidades pedagógicas da HM, no curso de Licenciatura em matemática não seja, ainda, suficiente para preparar o(a) futuro(a) professor(a) para trabalhar a HM em suas futuras aulas. Conjecturamos que para tal, possa ser relevante que a HM ganhe mais espaço nos cursos de formação de professores, sendo também, incluída em outras disciplinas, como por exemplo, algumas das disciplinas da área de Matemática.

Destacamos, entretanto, que temos ciência dos desafios de viabilizar esta inclusão, nos atuais cursos de formação de professores de Matemática, devido, entre outros fatores, a “[...] formação da maioria dos professores formadores, que não estudaram a história da matemática e não possuem formação para incorporá-la as suas aulas” (Balestri, 2008, p.79).

Sendo assim, para finalizar, ressaltamos que o desenvolvimento deste trabalho suscitou a relevância e a necessidade da realização de novos estudos acerca das possíveis abordagens da HM na graduação que permitam uma formação que, também, prepare o(a) futuro(a) professor(a) para trabalhar a HM em suas futuras aulas.

Referências

Balestri, R. D. (2008). *A participação da história da matemática na formação inicial de professores de matemática na ótica de professores e pesquisadores*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

Brasil. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília. Ministério da Educação.

Brasil. (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília. Ministério da Educação.

Brolezzi, A. C. (1991). *A arte de contar: uma introdução ao estudo do valor didático da História da Matemática*. 78 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Díaz, O. R. T. (2011). A atualidade do livro didático como recurso curricular. Tradução de Maria Susley Pereira. *Linhas Críticas*, Brasília, DF, 17(34):609-624.

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

Fiorentini, D. & Lorenzato, S. (2006). *Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos*. Campinas, SP. Autores Associados.

Fossa, J. A. (2008). Matemática, história e compreensão. *Revista Cocar*, Belém, 2(4):7-16. Disponível em <<http://paginas.uepa.br/seer/index.php/cocar/article/view/77>>.

Goldenberg, M. (2001). *A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em ciências sociais*. 5.ed. Rio de Janeiro. Editora Record.

Mendes, I. A. (2006). *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. Editora Sulina, p. 79-136.

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

Miguel, A. (1997). As potencialidades pedagógicas da História da Matemática em questão: argumentos reforçadores e questionadores. *Zetetiké*, Campinas, 5(8):73-105.

Miguel, A. & Miorim, M.A. (2008). *História na Educação Matemática: propostas e desafios*. 1º edição. Belo Horizonte: Autêntica. 200p. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

Miguel, A.; Brito, A. J.; Carvalho, D. L. & Mendes, I. A. (2008). *História da Matemática em atividades didáticas*. São Paulo. Livraria da Física. p. 105- 178.

Moron, C. F. (1999). As Atitudes e concepções dos professores de educação infantil com relação a matemática. *Zetetiké*, Campinas, 7(11):87-102.

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

Ponte, J. P. (1992). *Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação. Educação Matemática: Temas de Investigação*. Lisboa: Instituto de Inovação Nacional e Secção de Educação e Matemática. Disponível em < <http://hdl.handle.net/10451/2985>>.

Santos, M. R. (2017). *Compreensões de professores do ensino médio acerca da utilização da História da Matemática no ensino de Matemática*. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá.

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

Valdés, J. E. N. (2006). 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. Editora Sulina. p. 15-78.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Letícia Sousa Carvalho - 60%

Mariana Feiteiro Cavalari - 40%