INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL
***CAMPUS* CAXIAS DO SUL**

A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

ANDRESSA ABREU DA SILVA

CAXIAS DO SUL
2018

ANDRESSA ABREU DA SILVA

A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado em Matemática, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – *Campus* Caxias do Sul.

Área de concentração: Ensino da Matemática.

Orientadora:

Profa. Dra. Katia Arcaro – IFRS – *Campus* Caxias do Sul.

Co-Orientador:

Prof. Dr. Rodrigo Sychocki da Silva – UFRGS – Instituto de Matemática e Estatística.

CAXIAS DO SUL

2018

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, *Campus* Caxias do Sul

51 Silva, Andressa Abreu da
S586h A história da matemática na formação inicial do professor de Matemática [manuscrito] / Andressa Abreu da Silva; orientadora, Katia Arcaro; coorientador, Rodrigo Sychocki da Silva. -- Caxias do Sul, RS, 2018.
65 f.

TCC (Licenciatura em Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RS (IFRS), Caxias do Sul, 2018.

1. Licenciatura em matemática. 2. Formação de professores. 3. História da matemática. 4. Educação matemática. I. Arcaro, Katia. II. Silva, Rodrigo Sychocki da. III. Título.

CDU 51

Ficha catalográfica elaborado pela bibliotecária Jaçanã Eggres Pando - CRB 10/1936

ANDRESSA ABREU DASILVA

A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

A banca examinadora, abaixo listada, aprova o Trabalho de Conclusão de Curso “A História da Matemática na Formação Inicial do Professor de Matemática” elaborado por Andressa Abreu da Silva como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado em Matemática, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – *Campus* Caxias do Sul.

Profa. Dra. Clarissa Haas – IFRS/*Campus* Caxias do Sul

Profa. Me. Daiane Scopel Boff – IFRS/*Campus* Caxias do Sul

Profa. Dra. Greice da Silva Lorenzzetti Andreis – IFRS/*Campus* Caxias do Sul

Caxias do Sul, 05 de novembro de 2018.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família, por toda paciência e apoio que me ofereceram ao longo desses quatro anos de curso, e também por sempre me incentivarem a estudar e a me esforçar em meus projetos.

Ao meu pai, por sempre se preocupar com meu futuro profissional.

À minha mãe, por todo o incentivo dado, por todo apoio emocional e por todos os momentos compartilhados durante a realização deste trabalho.

À professora orientadora Katia Arcaro, por todo esforço, tempo dedicado, disponibilidade e flexibilidade concedidos durante a realização desse trabalho.

Ao professor orientador Rodrigo Sychocki da Silva, que mesmo a distância, pode se fazer presente e colaborar com a elaboração desse trabalho.

Aos membros da banca examinadora, professores Clarissa Haas, Daiane Scopel Boff e Greice da Silva Lorenzzetti Andreis, pelas sugestões feitas que contribuíram para que este trabalho ficasse mais completo.

A todos, meu muito obrigada.

RESUMO

Esta pesquisa teve por objetivos investigar se licenciados e licenciandos do curso de Matemática, que já atuam como docentes, fazem uso da História da Matemática em suas aulas e se entendem o processo de construção do conhecimento por meio dela; pretende também investigar de que forma a História da Matemática integra a formação dos licenciandos em Matemática e as potencialidades do seu uso na Educação Básica. Para tanto, é apresentada a análise qualitativa de um questionário que foi respondido por licenciados e licenciandos do curso de Matemática já atuantes como docentes que tiveram sua formação no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, *campus* Caxias do Sul. Pode-se concluir que a História da Matemática, não somente como disciplina, desempenhou um importante papel na formação inicial dos professores pesquisados, bem como contribui atualmente na sua prática docente, uma vez que, a maioria dos questionados relatou, ao longo das argumentações, fazer uso dos conhecimentos adquiridos, tanto na disciplina de História da Matemática, quanto em disciplinas de Práticas de Ensino vivenciadas ao longo do curso de Licenciatura em Matemática. Como principais contribuições, apontaram a mobilização do conhecimento e a instigação da curiosidade dos estudantes da Educação Básica onde atuam.

Palavras-chave: Formação de Professores. História da Matemática. Licenciatura em Matemática. Educação Matemática.

ABSTRACT

This research aims to investigate if majors and students of the course of Mathematics, who already work as teachers, use the History of Mathematics in their classes and if they understand the process of knowledge building through the History of Mathematics; it also aims to investigate in which ways the History of Mathematics integrates the formation of Math students and the potential of its use in Elementary courses. Therefore, it is presented the qualitative analyses of a questionnaire which was answered by majors and students of the course of Mathematics, who already work in the area and got their graduation at Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, *campus* Caxias do Sul. It was possible to conclude that the History of Mathematics, not only as a subject, played an important role in teaching initial graduation of the researched teachers, such as contributes nowadays to their teaching practice, as most of them said that they use the knowledge acquired in the subject History of the Mathematics, as well as in Teaching Practices subjects done during the course of Major in Mathematics. As main contributions, they pointed out students' knowledge's mobilization and curiosity prompting of the students of the school where they work.

Keywords: Teacher Training. History of Mathematics. Major in Mathematics. Mathematics Education.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Percentual de respostas para a pergunta: “Você considera que a componente curricular História da Matemática contribuiu em sua formação inicial para ser professor de Matemática?”.....24
Gráfico 2 – Percentual de respostas para a pergunta: “Durante as disciplinas de Práticas de Ensino e Estágio supervisionado a componente curricular História da Matemática se fez presente de alguma forma?”.....27
Gráfico 3 – Percentual de respostas para a pergunta: “Além das disciplinas mencionadas em (2), há outras cursadas por você na licenciatura que faziam uso da componente curricular História da Matemática?”.....29
Gráfico 4 – Percentual de respostas para a pergunta: “A sua formação inicial em Licenciatura em Matemática impacta na sua atuação profissional?”.....31
Gráfico 5 – Percentual de respostas à pergunta: “Você utiliza a História da Matemática, enquanto estratégia pedagógica, durante a abordagem de algum conceito?.....36
Gráfico 6 – Percentual de respostas da pergunta: “A História da Matemática constitui um elemento que possa fazer parte da formação dos estudantes no Ensino Básico?”.....39
Gráfico 7 – Percentual de respondentes que concluiu e que não concluiu a graduação em Licenciatura em Matemática.....45

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 8
2 HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO 11
2.1 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA 11
2.2 HISTÓRIA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA 12
2.3 A TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA E A FORMAÇÃO DO PROFESSOR 17
3 CAMINHOS DA PESQUISA 21
3.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS 22
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS 24
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 46
REFERÊNCIAS 48
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO NA PLATAFORMA GOOGLE FORMS 50
APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO 52
APÊNDICE C – QUADRO 1 54
APÊNDICE D – QUADRO 2 55
APÊNDICE E – QUADRO 3 56
APÊNDICE F – QUADRO 4 57
APÊNDICE G – QUADRO 5 58
APÊNDICE H – QUADRO 6 59
APÊNDICE I – QUADRO 7 61
APÊNDICE J – QUADRO 8 63

1 INTRODUÇÃO

A Educação Matemática volta-se para o desenvolvimento de estratégias de articulação entre teoria e prática, bem como para o fomento do interesse dos alunos pelo aprendizado e de seus educadores pelo ensino.

Toujá (2014) afirma que os alunos consideram a Matemática importante em sua formação básica e, embora mais de 90% dos alunos consultados afirmem isso, eles não sabem exatamente para que serve a Matemática e menos ainda qual sua importância no cotidiano. Isto pode ser melhor visualizado no excerto:

> Os 93% foram divididos em outras cinco categorias. A categoria dos que acham que é importante, entretanto não apresentaram qualquer justificativa para isso. Aqueles que apresentam o conhecido argumento de que a matemática tem como prerrogativa o desenvolvimento do raciocínio. Há também os que disseram que depende da profissão que se escolher. Outros dizem que é importante, mas não em tudo, sem, entretanto, dizer no que ela é importante e no que não é. (TOUJÁ, 2014, p. 17).

Além disso, também nota-se que boa parte dos alunos não conhecem aplicações da Matemática no cotidiano. Isto é, eles afirmam que a disciplina tem importância, como visto anteriormente, e também que a matemática se faz presente no cotidiano, mas não conseguem definir situações ou aspectos na qual a encontram. Toujá (2014) diz que isso ocorre porque os alunos não estão acostumados a pensar sobre as aplicações da Matemática ou que simplesmente as desconhecem. Na referida pesquisa, quando questionados, os estudantes citaram nas respostas da pesquisa realizada somente compras (troco).

Ainda sobre a pesquisa realizada por Toujá (2014), o autor questiona os alunos com a seguinte pergunta: “Do que trata a Matemática?”. Essa pergunta tinha o intuito de avaliar o que os alunos pensam sobre o que é Matemática, embora não saibam suas aplicações. Setenta por cento (70%) dos alunos afirmaram que Matemática é a “ciência dos cálculos e dos números”, sem mencionarem quanto a padrões, comparação e variação. Essa pesquisa evidenciou que os alunos questionados estudam Matemática, consideram-na importante e afirmam que ela está presente no cotidiano, mas quando solicitado que discursem sobre o assunto, em geral, não possuem domínio ou conhecimento suficiente para tal. Isso aponta para um problema que talvez extrapole a amostra da pesquisa de Toujá: os alunos estudam conteúdos matemáticos sem atribuir significação a eles, estudam por estudar, porque é importante, mas não conseguem relacioná-los à vida. Neste aspecto, o uso da História da Matemática[1] como suporte educacional, ajudaria a dar significação aos

[1] História da Matemática será usada nesta pesquisa como campo científico.

estudos feitos em sala de aula, por exemplo, introduzindo conteúdos a partir de problemas históricos, a partir de situações reais do passado, mostrando então aos alunos as aplicações e utilidades que impulsionaram a construção daquele conhecimento historicamente.

Sendo assim, verificamos que há importância em introduzir a História da Matemática nas aulas, com a possibilidade de dar significado ao aprendizado dos estudantes. Além disso, a História da Matemática é importante para que os alunos da Educação Básica percebam o conhecimento matemático como uma construção que ocorreu ao longo do tempo e também que os conhecimentos só foram formalizados posteriormente. Mas para que tal possa acontecer, a História da Matemática, sua construção e suas aplicações, deve ser estuda pelos alunos no contexto da graduação, isto é, para que esses conhecimentos sejam estudados na Educação Básica, eles devem, primeiramente, ser estudados no Ensino Superior, tendo uma participação significativa na formação de professores. Isso é ressaltado por Valente:

> Como então, tratar da matemática escolar no curso de licenciatura em matemática sob a perspectiva de uma metodologia formativa do futuro professor? A resposta parece apontar para a criação de situações que coloquem o futuro docente na discussão histórico-epistemológica da constituição da matemática escolar. A organização dos programas, dos currículos, do significado daquilo que se ensina e a justificativa do seu ensino, em termos do que estamos considerando matemática escolar, tem uma história. Dessa maneira, o licenciando necessita apossar-se da educação matemática como ingrediente fundamental para exercício da futura profissão. (VALENTE, 2013, p. 11).

Como afirma Valente (2013), existe uma necessidade por parte do licenciando que, além de conhecer o conteúdo que trabalhará com os alunos, produza significado aos conteúdos estudados na Educação Básica. Para tal, vê-se a necessidade de que a História da Matemática seja abordada ao longo da formação inicial do professor, fazendo-se presente nas disciplinas de Estágio e também nas demais que envolvam práticas de ensino, não somente como uma disciplina isolada. Miguel e Miorim pontuam que:

> [...] quando falamos, portanto, em participação da História na formação do professor de Matemática ou, mais amplamente, no processo de ensino-aprendizagem em todos os níveis, estamos concebendo essa participação de um modo tal que a linha que separa a Matemática da própria História da Matemática e da História da Educação Matemática se torna bastante tênue ou quase indistinta [...]. (MIGUEL; MIORIM, 2004, p.177).

Sendo assim, vê-se a necessidade da inserção e uso História da Matemática na formação inicial do professor. A História da Matemática pode dar significação tanto no processo de formação do futuro professor, quanto no processo de ensino dos seus futuros alunos, fazendo com que haja construção dos conteúdos estudados e que esses conteúdos não sejam somente trabalhados de forma mecânica.

Com isso em vista, esta pesquisa visa responder ao questionamento motivador: *Quais seriam as contribuições da História da Matemática, enquanto componente curricular e enquanto área do conhecimento, na formação inicial dos estudantes de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal do Rio Grande do Sul, Campus Caxias do Sul?*

Para isso, o presente estudo verificou de que forma a História da Matemática é abordada no curso de Licenciatura em Matemática no Instituto Federal do Rio Grande do Sul, *Campus* Caxias do Sul, pois entende-se que essa questão impacta diretamente no Ensino de Matemática na Educação Básica, uma vez que, dependendo da formação inicial do docente, sua atuação profissional considerará mais ou menos a abordagem histórica como aliada nas estratégias de ensino.

Nesse sentido, o objetivo geral da pesquisa é investigar de que forma a História da Matemática integra a formação dos licenciandos em Matemática e as potencialidades do seu uso na Educação Básica, tendo por objetivos específicos:

i) Verificar junto a estudantes e egressos do IFRS (*campus* Caxias do Sul) quais as contribuições da História da Matemática, como componente curricular e como campo científico em geral, na sua formação inicial;
ii) Investigar se licenciados e licenciandos já atuantes, em escolas de Educação Básica, fazem uso da História da Matemática em suas aulas e se entendem o processo de construção do conhecimento por meio da mesma.

Esta pesquisa tem por motivação pessoal a interdisciplinaridade, buscando investigar até que ponto os estudantes em formação ou recém-formados recorrem à História da Matemática em suas aulas como incentivo a múltiplas habilidades. Nesse sentido, busca-se no Capítulo 2 analisar as literaturas existentes que defendem o uso da História da Matemática na Educação e que apresentam aspectos da sua contribuição na Educação Matemática dos estudantes. No Capítulo 3, é apresentada a metodologia utilizada para chegar aos resultados, que estão dispostos no Capítulo 4. No Capítulo 5 encontram-se algumas considerações finais acerca dos estudos feitos.

2 HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO

No presente capítulo, será feita uma investigação em Educação Matemática, contextualizando o surgimento desse campo científico e suas características. Além disso, será feita uma contextualização sobre História na Educação Matemática a fim de possibilitar o entendimento do conteúdo trabalhado. Serão estudados autores que defendem o uso de História da Matemática no ensino e também um documento com o mesmo intuito. Também será apresentado o conceito de transposição didática relacionada à formação do professor e como é apresentada em sala de aula, além de questionamentos quanto à formação inicial do professor e currículos dos cursos de Licenciatura em Matemática, explorando na literatura as perspectivas sobre o uso, pelo professor, da História da Matemática no ensino da Matemática, bem como expor e refletir sobre aspectos que orientam a formação inicial sobre essa temática.

2.1 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

A Educação Matemática como campo científico é uma área em desenvolvimento em seus estudos, sendo considerada recente e ainda não possuindo uma metodologia única de investigação, nem sendo claramente configurada (FIORENTINI; LORENZATO, 2012). Pode-se caracterizar a Educação Matemática como uma área do conhecimento que estuda o ensino e aprendizagem de Matemática. Isto é, caracteriza-se por envolver o domínio da Matemática com processos pedagógicos relacionados à transmissão, assimilação, apropriação e principalmente a construção do conhecimento matemático escolar (FIORENTINI; LORENZATO, 2012). Assim, a Educação Matemática é resultante das relações entre a Matemática e o pedagógico em um contexto histórico-epistemológico, psicocognitivo, histórico-cultural e sociopolítico (FIORENTINI, 1998).

Além disso, pode-se dizer que a Educação Matemática está diretamente relacionada com a Filosofia, com a Matemática e com a Psicologia. Porém, a História, a Antropologia e a Economia também têm prestado sua colaboração a essa área emergente (FIORENTINI; LORENZATO, 2012).

Considera-se que a Educação Matemática possui três fatores determinantes para o seu surgimento como campo científico. O primeiro deles é a preocupação dos matemáticos e dos professores de Matemática quanto à qualidade da divulgação das ideias matemáticas aos alunos. Essa preocupação era principalmente quanto à melhoria das práticas docentes e também à atualização do currículo escolar. O segundo fator é a promoção institucional de algumas universidades europeias quanto a oferta da formação de professores, contribuindo para o surgimento de especialistas no ensino da Matemática. O terceiro fator diz respeito

aos estudos que foram realizados como experimento por psicólogos americanos e europeus sobre como as crianças aprendiam Matemática (FIORENTINI; LORENZATO, 2012).

Algumas questões e perguntas específicas da investigação em Educação Matemática relevantes para esta pesquisa são aquelas que surgem diretamente da prática de ensino, tais como: É mais produtivo ensinar Matemática iniciando com atividades ou situações-problema do que com explicações teóricas? Por que os alunos confundem o significado das letras em álgebra? É possível ensinar números inteiros a partir da construção de significados? (FIORENTINI; LORENZATO, 2012). Nessas perguntas pode-se notar a preocupação da investigação em Educação Matemática com a utilização de situações-problema e também com a construção do conhecimento matemático.

Além dessas reflexões, é do interesse da investigação em Educação Matemática os fatores que provocam as mudanças curriculares e como estas se processam na prática escolar. Os estudos dessas mudanças e seus efeitos são parte da pesquisa em Educação Matemática, e, dentre eles podemos ressaltar efeitos do uso da modelagem matemática (estudo de problemas da vida real) em sala de aula; efeitos do uso das tecnologias educacionais; a importância do estudo da história das ideias matemáticas no ensino e também produção estabelecida pelo diálogo entre os conhecimentos historicamente produzidos e aqueles socioculturais trazidos ou produzidos pelo aluno em sala de aula. A investigação matemática tem como uma de suas tendências a prática docente, que tem como um de seus estudos destacados a Transposição Didática (FIORENTINI; LORENZATO, 2012). Dessa forma, nota-se que a investigação em Educação Matemática é a base dos estudos voltados ao ensino e à aprendizagem dos alunos na Educação Básica.

2.2 HISTÓRIA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

O movimento em torno da História da Matemática, atualmente, está ampliado e diversificado, podendo ser separado em campos de pesquisas autônomos; no entanto, os mesmos mantêm a preocupação em comum de natureza histórica que incide em uma das múltiplas relações que podem ser estabelecidas entre a História, a Matemática e a Educação. (MIGUEL; MIORIM, 2004). A História da Matemática unifica esse três campos devido a uma preocupação que lhes é comum, sendo ela a Educação Matemática.

O campo da História na Educação Matemática investiga aspectos relacionados às potencialidades do uso da História da Matemática em sala aula, de forma que o conteúdo seja introduzido a partir de contextualizações histórias, dando significação à aprendizagem. Nele incluem-se estudos que têm por objeto de investigação, problemas relativos às inserções da história na formação de professores de matemática ou de estudantes, em

livros e em programas curriculares oficiais de ensino de Matemática (MIGUEL; MIORIM, 2004).

Segundo Miguel e Miorim (2004), a questão fundamental que norteou seus trabalhos no livro História na Educação Matemática: Propostas e Desafios

> [...]diz respeito aos tipos de vínculo que se intenta promover entre a produção sócio-histórica do conhecimento matemático no passado e a produção e/ou apropriação pessoal desse conhecimento no presente. Em outras palavras, e mais amplamente, tal questão diz respeito a como se poderia conceber a relação entre a cultura matemática e as formas de apropriação dessa cultura no presente, sobretudo nas práticas pedagógicas escolares e nas práticas de investigação acadêmica em Educação Matemática. (MIGUEL; MIORIM, 2004, p. 10).

Embora essa relação seja de extrema importância, a preocupação, as investigações e os estudos referentes à História da Matemática são relativamente recentes. Se considerarmos estudos internacionais, o interesse em torno das questões históricas relativas à Matemática surgiu por volta da década de 1980. No ano de 1983 ocorreu a criação do *International Study Group on the Relations between the History and Pedagogy of Mathematics*, em tradução livre Grupo Internacional de Estudos das Relações entre a História e Pedagogia da Matemática, que é filiado à Comissão Internacional de Ensino de Matemática (ICMI) e criado durante a realização do workshop História na Educação Matemática que ocorreu na cidade de Toronto, Canadá. (MIGUEL; MIORIM, 2004).

Já no Brasil, o destaque para tal movimento em torno da História da Matemática se intensificou mais tarde, principalmente por causa da criação da Sociedade Brasileira de História da Matemática. A criação ocorreu no ano de 1999, na cidade de Vitória (ES). Pode-se afirmar, então, que a motivação e o interesse pelas questões históricas relativas à Matemática surgiram em torno da Educação Matemática (MIGUEL; MIORIM, 2004).

Embora essa preocupação expressiva com o uso da História da Matemática na Educação tenha aparecido no final do século XX, pode-se verificar a presença de elementos históricos em livros didáticos mais antigos, alguns datando do final do século XIX. Uma obra que merece destaque nesse contexto, data do ano de 1931 e é intitulada Mathematica, dos autores Cecil Thiré e Mello e Souza. Nesse livro há uma intensa presença de textos históricos, sendo que alguns deles foram elaborados por professores brasileiros. Grande parte dos textos presentes no livro diz respeito a personagens, povos e temas específicos de Matemática que colaboraram no progresso da Matemática (MIGUEL; MIORIM, 2004).

Figura 1 – Capa do livro Mathematica, de Cecil Thiré e Mello e Souza, 1º ano, 1931.

Fonte: Miguel e Miorim (2004).

A partir da capa do livro (Figura 1), já percebe-se essa atenção com elementos históricos. Encontram-se elementos que remetam diretamente à Matemática dos gregos e egípcios, sendo eles Arquimedes resolvendo um problema na areia e a presença das pirâmides no fundo (MIGUEL; MIORIM, 2004). Segundo os autores do livro *Mathematica* sua intenção seria a de "despertar o interesse pelos diversos fatos da História da Matemática e pela vida dos grandes sábios que colaboraram no progresso dessa ciência nos jovens estudantes" (THIRÉ; MELLO *apud* MIGUEL; MIORIM, 2004, p.19).

Para defender o uso da História da Matemática no Ensino, alguns autores também fazem uso do "princípio genético". Essa expressão é utilizada para designar uma versão pedagógica da "lei biogenética" de Ernst Haeckel (1834-1919) que sugere que durante o seu desenvolvimento o embrião humano atravessaria os mais importantes estágios pelos quais teriam passado seus ancestrais adultos (RONAN *apud* MIGUEL; MIORIM, 2004). Enquanto isso, a versão pedagógica dessa lei "considera que todo indivíduo, em sua construção particular do conhecimento, passaria pelos mesmos estágios que a humanidade teria passado na construção desse conhecimento" (MIGUEL; MIORIM, 2004, p. 40).

O uso da História da Matemática, além de ser incentivado por diversos estudiosos e professores de Matemática, é defendido para a formação de professores de Matemática e também para a Educação Básica, tendo então apoio nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).

Os PCN atribuem grande importância à resolução de problemas, buscando argumentos relacionados ao desenvolvimento histórico da Matemática para justificar a importância do trabalho com problemas históricos, isto é, usar História da Matemática com

situações-problema em sala de aula como ponto de partida para alguns conteúdos, e não a sua definição.

> A própria História da Matemática mostra que ela foi construída como resposta a perguntas provenientes de diferentes origens e contextos, motivadas por problemas de ordem prática (divisão de terras, cálculo de créditos), por problemas vinculados a outras ciências (Física, Astronomia), bem como por problemas relacionados a investigações internas à própria Matemática. (BRASIL, 1998, p. 40).

O mesmo documento ainda reforça que o trabalho de um professor é conhecer diversas possibilidades de trabalho em sala de aula, para a construção de sua prática. São citados alguns caminhos para "fazer Matemática"[2] em sala de aula e, entre eles, pode-se encontrar a História da Matemática, bem como jogos e tecnologias da comunicação. Os PCN consideram que a História da Matemática pode oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino e aprendizagem dessa área do conhecimento, estabelecendo comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente. Assim, permite ao professor criar condições para que o aluno desenvolva atitudes e valores mais favoráveis diante desse conhecimento (BRASIL, 1998). Também afirma que a História da Matemática pode ajudar os alunos a entenderem melhor os conceitos:

> Em muitas situações, o recurso à História da Matemática pode esclarecer idéias matemáticas que estão sendo construídas pelo aluno, especialmente para dar respostas a alguns porquês e, desse modo, contribuir para a constituição de um olhar mais crítico sobre os objetos de conhecimento. (BRASIL, 1998, p. 43).

Assim, considera-se que a própria história dos conceitos pode sugerir caminhos para a abordagem deles, ajudando a esclarecer o conteúdo aos alunos e também mostrar que a Matemática tem relação com o cotidiano. Vale ressaltar que a História da Matemática deve ser usada como um recurso que acrescente no desenvolvimento de conceitos e não apenas reduzida a nomes, datas e fatos a serem memorizados (BRASIL, 1998).

Jones (1969 *apud* MIGUEL, 1997) expõe a existência de três diferentes porquês que podem ser respondidos utilizando a História da Matemática em sala de aula e devem ser levados em consideração quando tem-se o propósito de ensinar Matemática, sendo eles os porquês cronológicos, os porquês lógicos e os porquês pedagógicos.

Os porquês cronológicos são de natureza histórica, cultural, casual e convencional, que estão na base de sua aceitação. Um exemplo seria a questão: "Por que uma circunferência possui 360°?" que poderia ser respondia por esse porquê. Os porquês lógicos são aqueles oriundos da decorrência lógica das proposições previamente aceitas. Um exemplo seria a questão: "Por que o produto de dois números negativos é um número

---

[1] Construir conceitos, formular e resolver problemas.

positivo?" que poderia ser respondida por esse porquê. Além disso, nessa categoria poderiam ser incluídas as questões relativas à compreensão da natureza. Os porquês pedagógicos se justificam mais por razões de ordem pedagógica do que pelas anteriores, sendo procedimentos utilizados em sala de aula. Por exemplo, a questão: "Por que um professor ensina extrair o maior divisor comum entre dois números pelo método das subtrações sucessivas do que por outro método qualquer?" seria respondida por esse porquê (JONES, 1969 *apud* MIGUEL, 1997). Sendo assim, consideramos que existem diferentes razões pelas quais um conteúdo deve ser ensinado, mas cada uma delas bem fundamentada. Miguel e Miorim (2004) afirmam:

> À primeira vista, essa categorização parece nos sugerir que a história só poderia intervir como instrumento auxiliar na explicação de porquês da primeira categoria de porquês, isto é, dos porquês cronológicos. Não é isso, porém, o que pensa Jones. Para ele, a história não só pode, como deve ser o fio condutor que amarraria as explicações que poderiam ser dadas a qualquer das três categorias. É na defesa dessa possibilidade que se revelaria o poder da história para a promoção de um ensino-aprendizagem da Matemática escolar baseado na compreensão e na significação. (MIGUEL; MIORIM, 2004, p. 47).

Assim, percebe-se que a História da Matemática pode ter um espectro mais amplo de abrangência em sala de aula do que responder simplesmente questionamentos de ordem histórica e cultural.

Os alunos constantemente questionam o professor: *"Mas em que usarei isso na minha vida?"*. Essa pergunta não deve ser respondida da mesma forma que fez Euclides, que, ao defrontar-se com uma questão semelhante, ordenou a um escravo que desse uma moeda a seu discípulo para que pudesse ver os frutos e ter algum lucro com o que estava aprendendo (AABOE, 2013). Ao professor cabe fazer com que conteúdos mais difíceis e distantes da realidade sejam entendidos pelos alunos, o que chamamos de Transposição Didática (LEIVAS; CURY, 2009).

A Transposição Didática tem valorosa participação na vida do professor, estando conectada à capacidade do professor de transmitir o conhecimento que tem de forma a ser compreendido e assimilado pelo aluno. Além disso, é de grande importância que o professor saiba fazer uso da mesma para melhor desempenho em sala de aula e, e, nessa questão, a História da Matemática pode servir como recurso pedagógico para assimilação do conteúdo a ser estudado e, no que concerne a isso, as disciplinas de Práticas de Ensino desempenham relevante papel.

2.3 A TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA E A FORMAÇÃO DO PROFESSOR

Quando se fala de práticas pedagógicas, incluindo seleção de conteúdos, adequação de linguagem e até mesmo de estratégias pedagógicas, é importante ressaltar o conceito de Transposição Didática. Pais (2011) afirma que a Transposição Didática pode ser entendida como um processo de sucessivas transformações, que ocorre ao longo da evolução das ideias. A definição de Transposição Didática por Chevallard (1991 *apud* PAIS, 2011, p.19), seu idealizador, é:

> Um conteúdo do conhecimento, tendo sido designado como saber a ensinar, sofre desde então um conjunto de transformações adaptativas que vão torná-lo apto a tomar o seu lugar entre os objetos de ensino. O 'trabalho' que, de um objeto de saber a ensinar faz um objeto de ensino, é chamado transposição didática.

Transposição Didática é, a partir do ponto de vista teórico estudado para o presente texto e da colocação do próprio autor, o trabalho de adaptar um conteúdo para que ele possa ser atingível pelos alunos, isto é, para que os alunos consigam entendê-lo. Trata-se de tornar o conhecimento mais próximo da realidade do aluno. Segundo Nardin (2012), isso não ocorre porque o objeto de estudo é simplificado, mas sim, pois o assunto é transformado por meio de procedimentos didáticos, contextualização e adequação da linguagem.

O principal dos problemas refere-se ao distanciamento dos conteúdos trabalhados com a realidade do aluno. Isso ocorre porque a Matemática é, ainda, considerada uma disciplina "rígida", fazendo com que alguns professores tenham receio de buscar métodos alternativos, atendo-se unicamente aos métodos tradicionais. A apresentação axiomática transmite a ideia do ensino matemático subsidiado na apresentação do conteúdo por meio de uma sequência rígida, na qual os conteúdos sucessores estão em dependência com os anteriores, seja por meio das definições ou demonstrações.

O método axiomático é o mais fácil de ser aplicado, pois não mostra a construção de determinado conhecimento. Embora pareça que o professor cumpriu seu papel, ele não percebe que não transformou o conhecimento em um saber a ensinar, mas apenas o apresentou em sua forma original ao aluno. A apresentação axiomática tende a esconder a história e a sucessão de questionamentos e formação de conceitos que são importantes. Esse método é o principal responsável (no ensino matemático) pelo distanciamento entre o conteúdo e o aluno, pois deixa o conteúdo ser unicamente teórico, com linguagem muitas vezes não tão acessível (LEIVAS; CURY, 2009). Por isso, é importante que haja Transposição Didática, para que o conteúdo torne-se adequado para ser ensinado. David e Moreira também questionam a organização lógico-dedutiva, que trabalha da mesma forma que o método axiomático por demonstrações e definições. Segundo eles, seu estudo

> [...] procurou mostrar que a abordagem lógico-dedutiva – nos termos em que se organiza a matemática científica – não somente é insuficiente para a sistematização da matemática escolar como é também muitas vezes inadequada. Essa inadequação provém de várias características apontadas no estudo, mas uma das principais está associada ao fato de que a abordagem lógico-dedutiva é profundamente "econômica" na busca da "essência abstrata" dos conceitos e de características gerais das estruturas matemáticas particulares. Isso muitas vezes resulta numa identificação de certas interpretações e construtos associados aos conceitos ou às estruturas que, do ponto de vista da matemática escolar, é fundamentalmente inconveniente identificar. (DAVID; MOREIRA, 2005, p. 59).

Além disso, os autores questionam o currículo dos cursos de Licenciatura em Matemática, que não parecem se voltar para a matemática escolar, afirmando que as disciplinas integradoras não funcionam como deveriam e também que o destino do profissional licenciado não é levado em consideração:

> [...] a articulação do processo de formação na licenciatura com as questões postas pela prática docente escolar, mais do que tentar integrar à prática escolar uma formação específica orientada pela matemática científica – o fracasso histórico das disciplinas integradoras reforça a hipótese de que tal formação possa não ser "integrável" – demandaria uma concepção de formação "de conteúdo" que leve em conta a especificidade do destino profissional do licenciado e tome como referência central a matemática escolar. (DAVID; MOREIRA, 2005, p. 59).

Lüdke (1994) afirma que é preciso repensar o processo de formação inicial do professor da escola básica e as formas de articulação entre conteúdo, pedagogia e prática docente, a partir do papel fundamental da formação específica. A autora reflete:

> [...] já é tempo de se alterar a direção do eixo que vem norteando a licenciatura, fazendo-o centrar-se claramente no lado das áreas específicas. [...] Isso não implica, entretanto, que não haja uma importante contribuição da área pedagógica, cuja continuidade deve ser assegurada, mas numa articulação epistemológica diferente com as outras áreas, não numa simples relação temporal de sucessão. Deve-se partir do conteúdo específico, para trabalhar-se a dimensão pedagógica em íntima relação com ele. (LÜDKE, 1994, p. 9).

Essa ideia de aprofundar e repensar a formação do professor em seu curso de licenciatura em busca de uma melhor integração entre conteúdos programáticos (aqueles previstos para serem estudados) e disciplinas pedagógicas e de uma melhor relação entre matemática científica (estudada no Ensino Superior, como matemática pura) e a matemática escolar, também é discutida e defendida por David e Moreira, quando afirmam que uma mudança de postura em sala de aula

> [...] pressupõe evidentemente o desenvolvimento, por meio de outros estudos e pesquisas, de uma compreensão aprofundada das relações entre matemática científica e matemática escolar e do papel de cada uma delas na prática docente escolar (DAVID; MOREIRA, 2005, p. 59).

Pode-se perceber que o processo de formação do professor tem grande influência no profissional que atuará futuramente na Educação Básica, sendo necessário então rever o currículo, pois o mesmo deveria ser a estratégia da ação educativa, sendo organizado como reflexo das prioridades educacionais (D'AMBROSIO, 2015). Vale lembrar que a matemática escolar não se reduz a uma versão elementar e "didatizada" da Matemática científica e também que a prática profissional do professor de matemática da escola básica é uma atividade complexa, cercada de contingências, e que não se reduz a uma transmissão técnica e linear de um "conteúdo" previamente definido. (DAVID; MOREIRA, 2005).

Frente a tudo isso, pode-se perceber que a Transposição Didática possibilita a apropriação dos conteúdos pelos alunos e a aproximação do conteúdo à realidade do aluno. É importante que o professor tenha domínio do conhecimento acadêmico, pois precisa ter domínio do conhecimento que ensinará aos seus alunos, mas também é muito importante que saiba adaptar a linguagem e usar estratégias para o saber a ensinar, que não é exatamente igual ao conteúdo acadêmico. Logo, a Didática desempenha um importante papel na educação, contextualizando, aproximando o conteúdo da linguagem do aluno e fazendo com que os assuntos estudados sejam atingíveis pelos alunos.

Uma das ferramentas da Transposição Didática que se faz presente em sala de aula é o uso das situações-problema como forma de contextualização dos conteúdos escolares. Dessa forma, é possível aproximar a realidade do aluno (situações cotidianas) aos conteúdos estudados de modo que seja possível evidenciar alguma aprendizagem.

Como visto anteriormente, nos PCN defende-se o uso de situações-problema históricas no ensino de Matemática como ponto de partida da atividade matemática, afirmando que o conhecimento matemático se torna significativo quando os alunos têm situações desafiadoras para resolver e trabalham para desenvolver estratégias de resolução (BRASIL, 1998).

Ainda, segundo os PCN, apesar de terem esse grande potencial, os problemas não têm sido usados dessa forma, não desempenhando seu verdadeiro papel, sendo apenas utilizados como aplicação de conhecimentos anteriores que os alunos já possuem, perdendo a significação e se tornando apenas "fazer cálculos".

> A prática mais freqüente consiste em ensinar um conceito, procedimento ou técnica e depois apresentar um problema para avaliar se os alunos são capazes de empregar o que lhes foi ensinado. Para a grande maioria dos alunos, resolver um problema significa fazer cálculos com os números do enunciado ou aplicar algo que aprenderam nas aulas. Desse modo, o que o professor explora na atividade matemática não é mais a atividade, ela mesma, mas seus resultados, definições, técnicas e demonstrações. (BRASIL, 1998, p. 40).

Assim, o conteúdo matemático continua sendo abstrato e simbólico para alunos, que aprendem somente por reprodução. É importante ressaltar que a habilidade de resolver situações-problema traz benefícios para os alunos enquanto cidadãos, e que para isso, segundo Dante (2005), é necessário que essa alfabetização matemática, em compreender e resolver problemas, seja inserida na vida escolar do aluno desde cedo:

> Mais do que nunca precisamos de pessoas ativas e participantes, que deverão tomar decisões rápidas e, tanto quanto possível, precisas. Assim é necessário formar cidadãos matematicamente alfabetizados, que saibam como resolver, de modo inteligente, seus problemas de comércio, economia, administração, engenharia, medicina, previsão do tempo e outros da vida diária. E, para isso, é preciso que a criança tenha, em seu currículo de Matemática elementar, a resolução de problemas como parte substancial, para que desenvolva desde cedo sua capacidade de enfrentar situações-problema (DANTE, 2005, p. 15).

Ainda, Toujá (2011) considera que a utilização da História da Matemática ajudaria a evidenciar a Matemática como construção humana e que poderia também ajudar na percepção da importância e utilidade da Matemática a partir dos problemas históricos que levaram à criação de diversos teoremas e também que a resolução de problemas gerará novas perguntas a serem respondidas, o que acresce na construção da aprendizagem do aluno.

E como disseram Miguel e Miorim (2004), os problemas históricos devem ser utilizados como atividade mobilizadora do conhecimento e não tornar a História um conteúdo a parte, pois desvincularia os conhecimentos e só tornaria a História da Matemática como um conteúdo a mais a ser estudado.

Sendo assim, podemos perceber que o campo de pesquisa de História na Educação Matemática é relativamente novo, mas que já possui diversos documentos e autores que defendem seu uso para contribuir na Educação. Então, o uso da História da Matemática na Educação é um artifício a ser usado na Transposição Didática do professor, já que possibilita a construção do conhecimento por parte do aluno.

3 CAMINHOS DA PESQUISA

Segundo Gil (2010), pesquisa pode ser definida como o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas a problemas que são propostos. Ainda segundo o autor, a pesquisa é requerida quando não se dispõe de informação suficiente para responder ao problema, ou então quando a informação disponível se encontra em estado de desordem que não é adequadamente relacionada ao problema.

Segundo Gerhardt e Silveira (2009) a pesquisa é uma atividade da Ciência, pois possibilita uma aproximação e um entendimento da realidade a investigar. A pesquisa é um processo permanentemente inacabado que se processa por meio de aproximações sucessivas da realidade, fornecendo-nos subsídios para uma intervenção no real (GERHASRDT; SILVEIRA, 2009).

Este trabalho segue a pesquisa de abordagem qualitativa. Caracteriza-se como pesquisa qualitativa, pois apresenta as respostas de um questionário aplicado com licenciandos e licenciados atuantes por meio de percepções e análises de dados não quantitativos.

Flick (2009) afirma que a pesquisa qualitativa é a pesquisa não quantitativa ou não padronizada e dispõe de várias características próprias, usando textos como material empírico (em vez de números), partindo da noção da construção social das realidades em estudo e está interessada nas perspectivas dos participantes, em suas práticas do dia a dia e em seu conhecimento cotidiano relativo à questão em estudo.

> A pesquisa qualitativa é uma atividade situada que posiciona o observador no mundo. Ela consiste em um conjunto de práticas interpretativas e materiais que tornam o mundo visível. Essas práticas transformam o mundo, fazendo dele uma série de representações, incluindo notas de campo, entrevistas, conversas, fotografias, gravações e anotações pessoais. Nesse nível, a pesquisa qualitativa envolve uma postura interpretativa e naturalística diante do mundo. Isso significa que os pesquisadores desse campo estudam as coisas em seus contextos naturais, tentando entender ou interpretar os fenômenos em termos dos sentidos que as pessoas lhes atribuem. (DENZIN; LINCOLN, 2005, p. 3).

Pode-se perceber que a pesquisa qualitativa busca compreender e analisar o objeto de pesquisa em relação ao seu meio natural, não o isolando de seus contextos e posicionando a pesquisa em relação ao meio do objeto pesquisado. Com isso em vista, para coleta dos dados será feito uso de questionário, que segundo Gerhardt e Silveira (2009, p. 69) é

> [...] um instrumento de coleta de dados constituído por uma série ordenada de perguntas que devem ser respondidas por escrito pelo informante, sem a presença do pesquisador. Objetiva levantar opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas. A linguagem utilizada no questionário deve ser simples e direta, para que

> quem vá responder compreenda com clareza o que está sendo perguntado.

As perguntas do questionário são consideradas perguntas abertas, pois o informante responde livremente, da forma que desejar (GERHARDT; SILVEIRA, 2009). As autoras consideram como vantagens do uso do questionário a economia de tempo e economia pessoal, obtenção de respostas mais rápidas e mais precisas, mais segurança aos entrevistados pois as respostas não são identificadas, menor risco a distorções, além de proporcionar maior liberdade nas respostas por causa do anonimato.

3.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para esta pesquisa foi elaborado um questionário direcionado a licenciandos ou licenciados, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, C*ampus* Caxias do Sul, que já atuam como docentes, com o objetivo de verificar se os mesmos fazem uso da História da Matemática na Educação Básica e como compreendem a construção de conhecimento.

O Questionário continha nove perguntas, sendo oito delas perguntas abertas, isto é, que permitem ao respondente se expressar livremente por texto, e somente uma delas pergunta fechada, permitindo somente ‘sim’ ou ‘não’ como resposta. Os questionados foram identificados como A, B, C e assim sucessivamente, para que seja possível acompanhar e relacionar as respostas ao longo da pesquisa, mantendo assim o anonimato dos respondentes.

O Questionário (Apêndice A) foi elaborado na plataforma do *Google Forms*®[3] contendo Termo de Consentimento Informado (Apêndice B) na página inicial e as perguntas na seção seguinte, sendo o termo de caráter obrigatório. O questionário foi enviado por *e-mail*, sendo que alguns dos questionados foram contatados via redes sociais, sendo os resultados recebidos via *e-mail* pela pesquisadora e arquivados na plataforma.

Foram contatados 23 docentes, sendo 5 licenciandos e o restante licenciados entre os anos de 2014 e 2018, todos pelo Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Licenciatura em Matemática que entrou em vigência em 2011 (PPC, 2011) no *Campus* Caxias do Sul do IFRS. Ao todo foram obtidas 16 respostas. Os licenciandos do PPC em vigência desde 2017 na instituição ainda não possuem a frequência mínima exigida pela 4º Coordenadoria Regional de Educação (CRE) para atuar na Educação Básica estadual via contrato. A

[3] Disponível em: https://docs.google.com/a/caxias.ifrs.edu.br/forms/d/1SiTkex71_51uEkvzHk7LhlhdGduU_pR-QyRZtESR_MI/edit?usp=mail_response_notification . Acesso em: 19 out. 2018.

frequência mínima exigida é estar cursando o 6º semestre em Licenciatura em Matemática e deve ser comprovada (RIO GRANDE DO SUL, 2018).

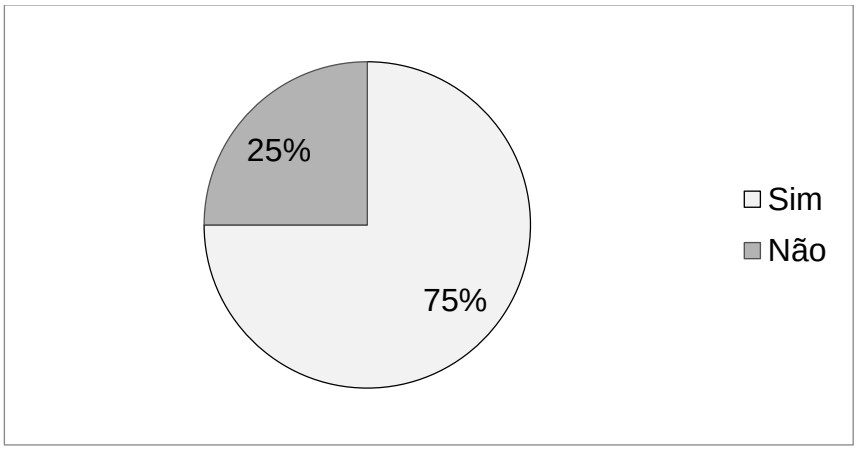
De posse das respostas ao questionário, foram elaborados e analisados gráficos referentes à parte objetiva das perguntas e as justificativas foram analisadas à luz do referencial teórico estudado.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo foi feita a análise das respostas do Questionário que foi enviado por *e-mail* para os licenciandos e licenciados do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, *Campus* Caxias do Sul. Além disso, foram resgatadas ideias do referencial teórico a fim de observar se as mesmas aparecem nas respostas obtidas no Questionário, com vistas a verificar se foram atingidos os objetivos desta pesquisa.

Pergunta 1: "Você considera que a componente curricular História da Matemática contribuiu em sua formação inicial para ser professor de Matemática? Justifique.". O intuito dessa pergunta era verificar se os licenciandos e/ou licenciados consideram que a História da Matemática teve uma participação importante ao longo de seus estudos na instituição. O Gráfico 1 mostra o percentual de respondentes que considera que sim e o percentual que considera que não e suas justificativas seguem no Quadro 1, que consta no Apêndice C.

Gráfico 1 – Percentual de respostas para a pergunta: "Você considera que a componente curricular História da Matemática contribuiu em sua formação inicial para ser professor de Matemática?".



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Nessa primeira pergunta pode-se perceber a importância que a alocação da disciplina de História da Matemática tem na formação inicial do professor. Na organização curricular que os questionados cursaram, a disciplina de História da Matemática está alocada no segundo semestre. Em duas respostas constata-se que a disciplina teria tido maior impacto na formação se estivesse mais no final do curso. Por exemplo, os Questionados G e I, que dizem:

> QG: Não. No meu caso, a disciplina foi ofertada no inicio do curso, período que ainda não tínhamos conhecimento de alguns assuntos matemáticos e do que é realmente um curso de Licenciatura em

> Matemática, esta disciplina seria muito mais aproveitada se tivesse sido ofertada no final do curso.
>
> QI: Não, pois tivemos esta disciplina muito no início do curso.

O Questionado K não faz alusão quanto à alocação da disciplina na organização curricular, mas avalia que foi trabalhada desvinculada das práticas de ensino, o que julga ter reduzido seu aproveitamento:

> QK: Não, pois foram expostos os fatos sem link com possibilidades de inserção em práticas.

Além disso, o Questionado E, embora ache que a disciplina contribuiu para sua formação, considera que a carga horária poderia ser maior.

Como Miguel e Miorim (2004) afirmaram, quando tratamos do papel da História da Matemática na formação inicial do professor, a Matemática e a própria História da Matemática deveriam ser quase indistinguíveis, implicando que deveriam ser estudadas ao longo do curso, portanto, havendo domínio de ambas.

Essa pergunta teve três vezes mais respostas afirmativas. Dentre elas, como por exemplo, a resposta do Questionado B, que menciona entender que a História da Matemática possibilitou uma melhor compreensão dos conteúdos matemáticos, contribuindo até mesmo em sua didática em sala de aula:

> QB: Sim, pois me ajudou a entender certos conceitos matemáticos, facilitando assim minha explicação para os alunos, onde fui capaz de argumentar mais sobre o assunto. Além de ser uma disciplina encantadora que me proporcionou analisar a evolução da escrita, do manuseio, das aplicações matemáticas.

Também os Questionados D, H, J, L e M fazem alusão ao uso da História da Matemática como apoio pedagógico:

> QD: Acredito que sim, pois me proporcionou uma visão diferente de alguns tópicos da matemática, principalmente em relacionar diferentes métodos resolutivos, os quais poderiam me ajudar em abordar esses tópicos de forma diferenciada.
>
> QH: Sim! É através da história (de onde surgiu, quem pensou, por que pensou) que é possível trazer curiosidades para nossos alunos, e além disso mostrar a eles que a matemática foi criada e pensada a fim de saciar as necessidades dos seres humanos.
>
> QJ: Sim. Estudar história da matemática me apropriou de conhecimentos que fundamentaram e ressignificaram diversos conteúdos, especialmente do ensino fundamental, como o estudo de frações. Por exemplo, tornou-se muito mais clara pra mim a relação do sistema decimal com as frações.
>
> QL: Sim, pois alguns conteúdos abordados na educação básica é contextualizados a partir dos que foi explorado nesta disciplina.

> QM: Sim. A História da Matemática funciona como um atrativo, um motivador e como explicação parcial para alguns tópicos referentes aos conteúdos de Matemática.

Esses relatos reforçam a ideia de que a História da Matemática pode ser um recurso pedagógico a ser usado na Transposição Didática do professor. Outro elemento que surgiu notável nas justificativas a essa pergunta é o uso da História da Matemática como motivador para o aprendizado por meio da curiosidade. Conforme justificativa do Questionado H (acima transcrita), a História da Matemática permite aos estudantes se questionarem "de onde surgiu, quem pensou, por que pensou" em determinados conteúdos Matemáticos.

Segundo Lopes e Alves (2014, p. 1) "conhecer a origem e evolução dos assuntos dos quais se gosta é uma curiosidade natural, inerente ao ser humano." Então, o uso da História da Matemática nas aulas satisfaria a curiosidade dos estudantes que gostam da disciplina e instigaria a de outros, estimulando-os na busca pelo conhecimento.

Outro aspecto interessante é que os Questionados F e H antecipadamente mencionam a ideia de que a Matemática é uma área em construção e não um conhecimento pronto e acabado, tendo sido criada a partir de necessidades humanas ao longo do tempo. Nas palavras do Questionado F:

> QF: Sim, contribui. Esse componente mostra e dá uma boa ideia de que a matemática não é algo pronto e que se deu do nada e, sim, através de construções, experimentações e muitos anos de desenvolvimento.

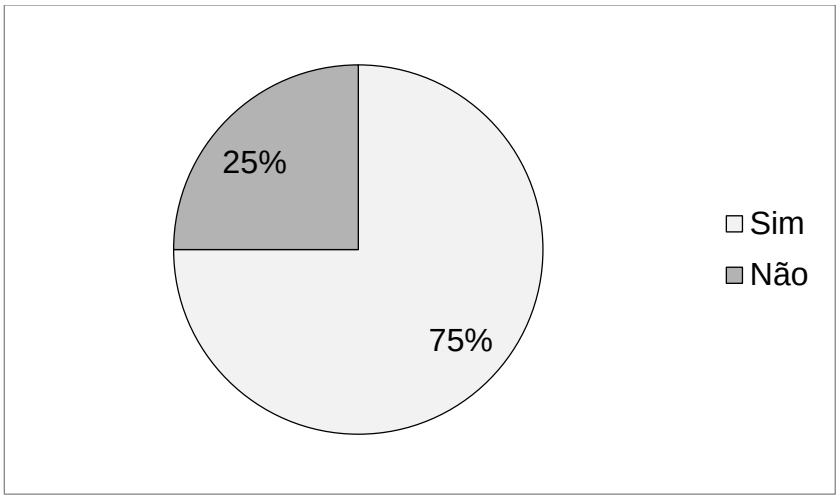
Como o próprio PCN afirma:

> A Matemática é uma ciência viva, não apenas no cotidiano dos cidadãos, mas também nas universidades e centros de pesquisas, onde se verifica, hoje, uma impressionante produção de novos conhecimentos que, a par de seu valor intrínseco, de natureza lógica, têm sido instrumentos úteis na solução de problemas científicos e tecnológicos da maior importância. (BRASIL, 1998, p. 24).

Pergunta 2: "Durante as disciplinas de Práticas de Ensino e Estágio supervisionado[4] a componente curricular História da Matemática se fez presente de alguma forma? Justifique.". O intuito dessa pergunta era verificar se os licenciandos e/ou licenciados, durante seu curso, foram instigados a utilizar a História da Matemática como recurso pedagógico em sua prática. O Gráfico 2 mostra o percentual de respondentes que considera que sim e o percentual que considera que não e as justificativas, na íntegra, constam no Quadro 2 (Apêndice D).

[4]No PPC dos respondentes as disciplinas de práticas de ensino recebem o nome de Práticas de Ensino da Matemática no Ensino Fundamental, Práticas de Ensino da Matemática no Ensino Médio, Estágio Supervisionado no Ensino Fundamental e Estágio Supervisionado no Ensino Médio.

Gráfico 2 – Percentual de respostas para a pergunta: “Durante as disciplinas de Práticas de Ensino e Estágio supervisionado a componente curricular História da Matemática se fez presente de alguma forma?”



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Na segunda pergunta, tenta-se verificar se os respondentes viam ligação entre História da Matemática e as disciplinas de Práticas no Ensino, pois como disseram David e Moreira (2005, p. 59): “a articulação do processo de formação na licenciatura com as questões postas pela prática docente escolar, mais do que tentar integrar à prática escolar uma formação específica orientada pela matemática científica”, implica que a prática deve estar intrínseca à formação.

Do ponto de vista dos Questionados K, L, O e P, a História da Matemática ficou restrita à componente curricular, sem preocupação em inseri-la na prática docente, o que não os preparou para o uso da História da Matemática como ferramenta de ensino. Por exemplo, os Questionados K e L afirmam:

> QK: Não, nos detínhamos a analisar os conteúdos e a melhor forma de abordá-lo. Também não busquei inserir em meus planos de aula, talvez em função do modo como a disciplina de História da Matemática foi apresentada.
>
> QL: Ao meu ver, não foi muito abordado pelo professor que ministrou a aula. Apenas alguns alunos, ao aplicar o plano de aula, abordaram algum contexto que mostrasse o porquê de determinado conceito da matemática. Poe exemplo: Teorema de Tales.

Esse posicionamento do Questionado K já havia aparecido na sua justificativa à Pergunta 1 (ver Apêndice C).

No entanto, essa pergunta teve em sua maioria respostas afirmativas. Por exemplo, os respondentes A, F, J, M e N mencionaram a História da Matemática como atividade mobilizadora, mesmo que subentendido em suas palavras, como no caso dos Questionados

F e N, que mencionam a possibilidade de tornar os conteúdos mais atrativos e interessantes para os alunos e mostrar a eles a importância e o uso do que estão aprendendo:

> QF: Sempre fomos incentivados a fazer/tornar as aulas (dentro dessas disciplinas) o mais atrativo possível e, sem dúvida, utilizar a história da matemática é uma forma de fazer com que a aula fuja do tradicional e mostre a construção por traz do assunto que está sendo estudo. Ainda, introduzir assuntos históricos faz com que a aula fique mais interdisciplinar e mais cativante para o público.
>
> QN: Acredito que sim, gosto muito de contextualizar as situações e explicar de onde vem as fórmulas ou o conteúdo em si. Assim nos planejamentos, por vezes, começava/começo com a história dos acontecimentos tentando mostrar a importância do assunto, seus usos, o surgimento...

A utilização da História da Matemática como mobilização do conhecimento é evidenciada por Miguel e Miorim (2004, p. 47) com a passagem: “a história não só pode, como deve ser o fio condutor que amarraria as explicações”.

Como ressaltado pelo PCN, ao longo das disciplinas de Práticas o futuro docente tem a oportunidade de desenvolver suas habilidades:

> É consensual a idéia de que não existe um caminho que possa ser identificado como único e melhor para o ensino de qualquer disciplina, em particular, da Matemática. No entanto, conhecer diversas possibilidades de trabalho em sala de aula é fundamental para que o professor construa sua prática. (BRASIL, 1998, p. 42).

Claramente a passagem se refere a recursos pedagógicos em geral, mas, conforme pontuado pelos respondentes, a História da Matemática pode assumir esse viés, especialmente se nas disciplinas de Práticas de Ensino os licenciandos forem incentivados a tornarem a aula mais atrativa e virem a possibilidade de fazê-lo por meio dela.

Além disso, os respondentes C, F, G, H e N falaram sobre explorar a origem dos conceitos e a construção do conhecimento por meio da história, como pontua o Questionado G:

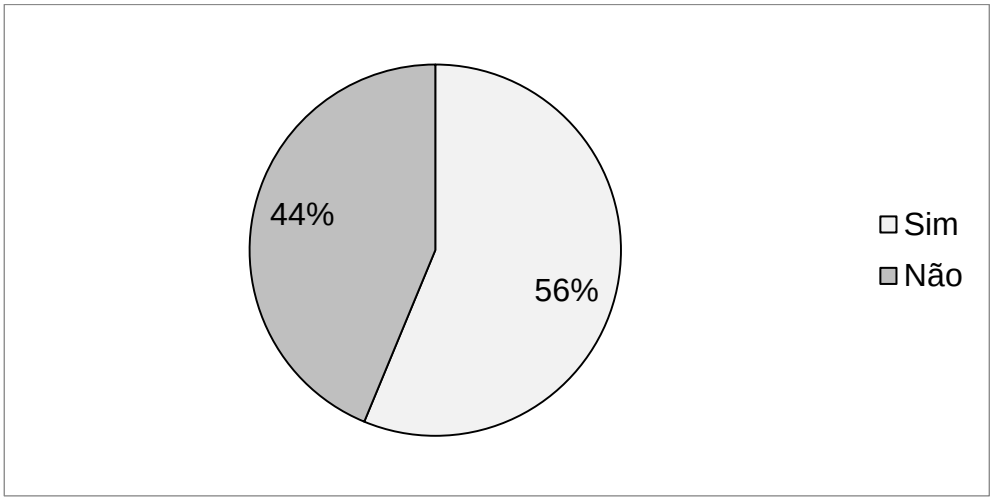
> QG: Um pouco. Ao realizar os planos de aula procurávamos saber a história do conteúdo, verificando como ele surgiu, para mostrar aos alunos esse passado histórico.

Explorando mais sua fala, o questionado G diz que, ao fazer seus planos de aula nas disciplinas de Práticas de Ensino, buscava trazer um pouco da História da Matemática, para assim, apresentar aos alunos como surgiu determinado conteúdo e seu passado histórico. Segundo Santos (2009, p. 19), “é importante olhar para o passado para estudar matemática, pois perceber as evoluções das ideias Matemáticas observando somente o estado atual dessa ciência não nos dá toda a dimensão das mudanças”. Assim, nota-se a importância de

estudar a evolução e o desenvolvimento dos conteúdos matemáticos e também de apresentá-los aos docentes em formação.

Pergunta 3: “Além das disciplinas mencionadas em (2), há outras cursadas por você na licenciatura que faziam uso da componente curricular História da Matemática? Se sim, quais?”. O intuito dessa pergunta era verificar se a História da Matemática se fez presente em outras disciplinas além de Estágio Curricular e Práticas de Ensino, além da própria História da Matemática. O Gráfico 3 mostra o percentual de respondentes que identificaram a presença e dos que não a identificaram, estando as justificativas, na íntegra, constando no Quadro 3 (Apêndice E).

Gráfico 3 – Percentual de respostas para a pergunta: “Além das disciplinas mencionadas em (2), há outras cursadas por você na licenciatura que faziam uso da componente curricular História da Matemática?”



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Essa pergunta possui um número considerável de respostas negativas: 7 dos 16 questionados. O respondente D afirmou que teve a disciplina de História da Matemática, então a resposta foi também considerada negativa, pois a pergunta se referia a disciplinas diferentes da História da Matemática, Práticas de Ensino e Estágio Curricular.

Embora boa parte das respostas tenham sido negativas, pode-se perceber que os respondentes que identificaram a presença de elementos históricos em outras disciplinas, mencionaram basicamente as mesmas disciplinas. A disciplina de Variáveis Complexas foi citada em duas respostas diferentes (E e G), a disciplina de Análise Matemática e Séries também teve aparecimento significativo, sendo citada também em três respostas (E, H e N). Além de Variáveis Complexas e Análise Matemática e Séries, também foram citadas disciplinas como Geometria Plana, Cálculo Diferencial e Integral, Modelagem Matemática e também Álgebra.

Positivamente, percebeu-se que as disciplinas relacionadas à Geometria apresentaram grande uso do recurso em suas aulas, já que seria difícil trabalhar Geometria sem mencionar a história e a construção milenar desse conhecimento. Como citado no PCN, a divisão de terras foi uma das questões que estimulou a construção desse conhecimento, que até hoje é estudado em sala de aula e que tem fortes relações com o cotidiano. Segundo os PCN:

> O estudo de temas geométricos possibilita ainda a exploração de interessantes aspectos históricos. Como sabemos, a Geometria é um dos ramos mais antigos da Matemática, que se desenvolveu em função de necessidades humanas. As civilizações da época pré-histórica utilizavam regras para medir comprimentos, superfícies e volumes. Seus desenhos continham figuras geométricas em que a simetria era uma das características predominantes. (BRASIL, 1998, p. 127).

Sendo assim, vê-se que é muito difícil desassociar a Geometria da sua história, para estudá-la separadamente, já que a mesma provém de ordem prática e sua criação remete a milhares de anos atrás, passando por diversas civilizações.

Em especial, o Questionado H em sua resposta menciona três personagens: Cauchy, Lebes e Diofanto, afirmando que seria bom usar suas histórias para o desenvolvimento do conteúdo estudado:

> QH: Creio que muitas disciplinas tratam de história da matemática, seja quando dizemos quem é o personagem principal por traz de certo assunto, como Cauchy para análise, Lebesgue para teoria da medida, Diofanto para aritmetica ...ou seja para introduzir o desenvolvimento de certo assunto.

Apesar disso, vale lembrar que a História da Matemática não deve ser reduzida a nomes, datas e fatos a serem memorizados, como afirma os PCN (BRASIL, 1998).

Pergunta 4: “A sua formação inicial em Licenciatura em Matemática impacta na sua atuação profissional? Justifique.”. O intuito dessa pergunta é verificar se os licenciandos/licenciados do curso consideram que os estudos feitos na instituição tiveram ou tem influência em suas atuações como docentes. O Gráfico 4 mostra o percentual de respondentes que consideram que a formação inicial impacta e o percentual que considera que não e, no Quadro 4 do Apêndice F, encontram-se as repostas completas:

Gráfico 4 – Percentual de respostas para a pergunta: “A sua formação inicial em Licenciatura em Matemática impacta na sua atuação profissional?”

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Esta pergunta teve somente uma resposta negativa (do respondente H, que não justificou), o que é bastante positivo, já que a formação inicial dos professores desempenha grande papel no modo como ele atuará posteriormente como docente.

Dentre as respostas afirmativas, pode-se destacar a importância dada para Práticas no Ensino, cuja abordagem foi mencionada espontaneamente por seis questionados diferentes, apesar das diversas possibilidades de viés de resposta que a pergunta permitia. Dentre elas, destaca-se a do respondente B, que afirma que as aulas de práticas colaboraram muito para a sua oralidade e que as atividades elaboradas foram muito úteis para as atividades em sala de aula:

> QB: Sim, o instituto fornece uma espécie de "laboratório" durante o decorrer do curso, com as aulas práticas, onde confesso que enquanto aluna achava muito cansativo, porém atuando em sala de aula percebo como foi importante. Pratiquei minha oralidade, participei e fiz várias atividades de diversos conteúdos no qual estou podendo utilizar com meus alunos.

Seguem, na íntegra, as outras cinco justificativas:

> QC: Sim, a partir das primeiras disciplinas cursadas foi possível perceber a metodologia que eu utilizaria em sala de aula, os recursos, o que torna a aula interessante.
>
> QD: Com certeza, porque muitos dos métodos e formas de abordagem de tópicos de Matemática, na graduação servem como ideias, experimentos para a atuação em sala de aula. Então muitas discussões pertinentes na graduação em várias disciplinas, se fazem claros na execução de projetos nas escolas, principalmente interdisciplinares.
>
> QF: Sem dúvida. A licenciatura em matemática traz a compreensão da sala de aula e do papel do professor nesse contexto. Ainda, traz todo os conhecimentos relativos aos conhecimentos específicos (matemática em si) e os conhecimentos relativos ao processo de ensino aprendizagem necessários e suficientes para atuação do licenciando na educação

> básica. Ainda mais, introduz saberes que são imprescindíveis para cotidiano escolar.
>
> QK: Certamente, pois muitas atividades desenvolvidas durante a licenciatura, busco adaptar para minha prática, assim como as reflexões, mantenho-as e repenso os pontos positivos e negativos das aulas que planejo.
>
> QN: Diretamente, como auto com a docência, essa formação me deu base para isso, tanto nos conhecimentos específicos quanto na questão didática.

Nesse aspecto, Valente (2013, p. 31) afirma que as

> práticas pedagógicas do professor de matemática, diz[em] respeito aos elementos envolvidos em sua ação didática com vistas à aprendizagem da Matemática por seus alunos. Dentre esses elementos, o professor lança mão de metodologias e de recursos.

Dessa forma, vê-se que as disciplinas de Práticas de Ensino têm grande influência na prática docente para que um maior número de alunos tenha a oportunidade de aprender. Para isso, o professor deve se apropriar de diversas metodologias ao longo de sua formação inicial, para aplicá-las enquanto docente na Educação Básica.

Os respondentes A e N também mencionaram a formação específica em Matemática, que constitui na maior carga horária do curso e também é a formação específica que dá embasamento aos conteúdos que serão ensinados na Educação Básica. A fala do Questionado N encontra-se acima transcrita; seguem as palavras do Questionado A:

> QA: Sim, pois todo o conhecimento matemático que obtive na formação acadêmica me deu suporte para que eu possa ensinar.

Segundo esses Questionados, vê-se que os conteúdos matemáticos estudados ao longo da formação inicial dão base e suporte a conteúdos que serão ensinados. De fato,

> A formação matemática na licenciatura desenvolve-se orientada pelos valores conceituais e estéticos da matemática científica, assegurando assim, em tese, um estatuto de formação teórico-científica. (DAVID; MOREIRA, 2005, p. 59).

O questionado N ainda reforçou que a sua formação inicial, considerando os estudos dos conteúdos específicos, juntamente com as práticas, contribuiu em sua atuação em sala de aula, indo ao encontro da ideia de Moreira (2005) quando defendem a articulação desses dois âmbitos da atuação docente no contexto de formação inicial do professor.

Dessa forma, vemos que a quase totalidade dos Questionados consideram que a sua formação inicial contribuiu para sua atuação em sala de aula, não só dando base aos conhecimentos científicos, mas também contribuindo para aprimorar sua prática docente.

Pergunta 5: “Qual o seu posicionamento sobre a abordagem dos conceitos matemáticos em conexão com a História da Matemática no que se refere ao aprendizado da matemática? Justifique.”. O intuito dessa pergunta é verificar se os licenciandos/licenciados do curso entendem os conceitos matemáticos de forma que estejam interligados à História da Matemática. Além disso, tem a intenção de verificar se a História da Matemática ajuda no aprendizado dos alunos. No Quadro 5, no Apêndice G, encontram-se as respostas completas.

Essa pergunta não teve respostas negativas, no entanto dois respondentes (G e L)consideraram somente o âmbito do Ensino Superior e não no ensino em geral, sem fazer reflexão sobre a sua prática docente. Ainda assim, seus posicionamentos acerca do uso da História da Matemática a serviço do ensino da Matemática na graduação são bastante pertinentes:

> QG: Poderia ser mais aprofundado em todas as etapas da graduação, para ter mais significado na aprendizagem para os licenciandos de matemática.
>
> QL: Acredito que poderia ser melhor explorado pelos professores da graduação.

Essas respostas indicam que a História da Matemática poderia ter ainda maior presença na formação inicial do professor:

> de fato, é importante, para a formação do professor de matemática ter conhecimento das contribuições, ao longo do tempo, de como cientistas, estudiosos e matemáticos desenvolveram e sistematizaram função como conteúdo matemático, fundamental para o professor em formação, também, é a ciência de como, a matemática que ele irá ensinar em sua profissão organizouse/reorganizou-se levando em conta a forma escolar mutante desse conceito em diferentes épocas escolares. (VALENTE, 2013, p. 35).

Com a passagem, pode-se perceber que Valente considera que a História da Matemática pode contribuir significativamente na formação inicial do professor de Matemática, à medida que contribui na construção do conhecimento do próprio professor:

> o futuro mestre irá deparar-se com a necessidade de reconstruir os conteúdos da matemática escolar presentes no ofício cotidiano de ser professor. (VALENTE, 2013, p. 34).

Destacam-se ainda outras respostas dos Questionados que consideraram que é de extrema importância a abordagem da História da Matemática em sala de aula: D, H e P, que mencionam a construção do conhecimento a partir da história:

> QD: Acredito, que alguns tópicos da matemática é importante fazer uma reconstrução histórica do conceito, para o entendimento do desenvolvimento da matemática.

> QH: Importantíssimo. É necessário trazer aos estudantes o sentido desses conceitos (por que foi pensado, por que estudá-los)
>
> QP: Interfere em todo o sentido e compreensão do conteúdo que se está trabalhando

Segundo os PCN, a História da Matemática pode colaborar na construção do conhecimento por parte do aluno:

> Em muitas situações, o recurso à História da Matemática pode esclarecer idéias matemáticas que estão sendo construídas pelo aluno, especialmente para dar respostas a alguns porquês e, desse modo, contribuir para a constituição de um olhar mais crítico sobre os objetos de conhecimento. (BRASIL, 1998, p. 43).

Ainda, os Questionados A, E, J, M e N citam a importância de fazer conexões entre as questões que motivaram o desenvolvimento do conhecimento matemático com o conhecimento tal qual tem-se hoje:

> QA: Hoje, o que uso, é mais para informar os alunos, sobre a importância que a história tem no conhecimento que temos hoje.
>
> QE: Jamais deveria ser apresentados qualquer conteúdo matemático sem relacionar ao fato histórico, sua obra e resultados.
>
> QJ: Acho conveniente, na medida em que explicita relações com fenômenos da realidade que importam ou importaram ao longo da história. Servindo especialmente quando não é possível relacionar o conhecimento ao contexto do aluno.
>
> QM: Creio ser um ponto importante a conexão. Quanto mais possibilidades de conexões distintas forem feitas (de modo natural), o aprendizado tende a ser melhor.
>
> QN: Acho importante, pois contextualiza, mostra de onde veio, como surgiu algo e o porquê.

Fazer conexões do passado com o presente para auxiliar nos estudados realizados é evidenciado por Radford, Boero e Vasco (2000, *apud* MIGUEL; MIORIM, 2004, p. 131) que afirmam que “a História da Matemática é o locus mais maravilhoso no qual se pode reconstruir e interpretar o passado, a fim de abrir novas possibilidades para construir atividades para nossos estudantes.”

Assim, vê-se que o recurso à História da Matemática em sala de aula ajudaria os alunos a se apropriar do conhecimento e também ter uma visão mais crítica em relação aos objetos de estudo, desenvolvendo uma importante percepção quanto às necessidades e aplicações que motivaram e motivam a propagação do conhecimento matemático.

Novamente foi mencionada pelos Questionados a utilização da História da Matemática como mobilização do conhecimento. Na Pergunta 2 foram os Questionados A, F, J, M e N. Esse viés voltou agora na fala dos Questionados C, F e I:

> QC: Acho positivo, pois auxilia na compreensão dos mesmos, incentiva, enriquece a aula, torna o aprendizado interessante.
>
> QF: Vejo duas formas de conexão entre os conceitos matemáticos e a história da atemática; uma forma é a que apenas traz informações como datas, nomes dos matemáticos por traz do assunto, locais ...já outra forma, seria fazer da história um instrumento para mobilização do conhecimento, sendo uma início para problematizações e, assim, contextualizar e tornar mais atraente os assuntos abordados.
>
> QI: é um importante recurso no ensino aprendizagem da Matemática, ela contextualiza os conceitos podendo despertar a curiosidade do aluno. Nas escolas vimos que os conceitos matemáticos são apresentados aos alunos sem qualquer referência à sua história, dando maior ênfase aos procedimentos e técnicas.

Vemos que os questionados mencionados consideram que a História da Matemática influencia na motivação dos alunos e que também os incentiva a estudar. Além disso, Valente (2013) considera que usar a História da Matemática é recurso comum:

> A História da Matemática acaba sendo tratada como um recurso, e um dos aspectos mais comuns desse uso é o de motivar os alunos para o estudo das disciplinas matemáticas. (VALENTE, 2013, p. 33).

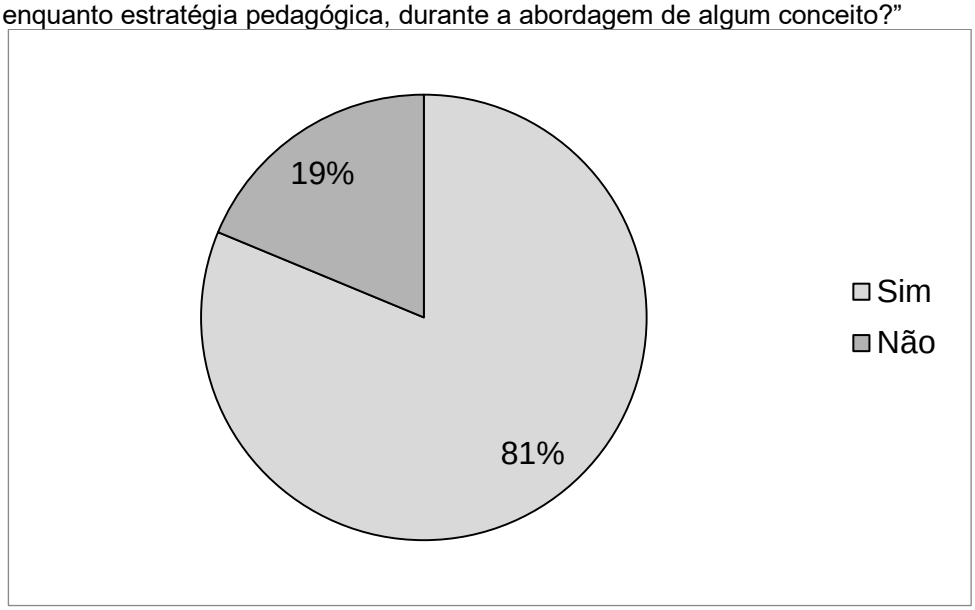
Essa pergunta teve uma resposta surpreendentemente positiva, pois fez com que o respondente K analisasse e refletisse sobre sua prática docente, percebendo que, se fizesse uso da História da Matemática poderia enriquecer suas aulas:

> QK: Acredito que eu deveria me esforçar mais para aproximar dos meus planejamentos. O que percebo é que ao pensar na proposta da aula, busco desenvolver uma aula que faça uso de material concreto ou tecnologias e não me dedico em inserir a História da Matemática. Talvez eu devesse buscar exemplos de aulas com esta conexão para ter um referencial.

Assim, pode-se verificar que os Questionados consideram que a História da Matemática deve ter significativa presença na sala de aula, para assim auxiliar na construção do conhecimento e também para motivar os alunos. Além disso, permitiu aos próprios Questionados refletir a respeito de sua prática docente.

Pergunta 6: “Você utiliza a História da Matemática, enquanto estratégia pedagógica, durante a abordagem de algum conceito? Você pode mencionar alguma situação específica?”. O intuito dessa pergunta é verificar se os licenciandos/licenciados, enquanto docentes, fazem uso da História da Matemática em suas aulas para auxiliar em suas explicações. O Gráfico 5 mostra o percentual de respondentes que consideram que a utiliza e o percentual que não a utiliza e, no Quadro 6 do Apêndice H, encontram-se os relatos, na íntegra, dos que responderam, com suas justificativas.

Gráfico 5 – Percentual de respostas à pergunta: “Você utiliza a História da Matemática, enquanto estratégia pedagógica, durante a abordagem de algum conceito?”



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Essa pergunta teve somente 2 respostas negativas. Foram consideradas como respostas negativas a do respondente K, que não emitiu comentários, e a do respondente C, que menciona não ter utilizado ainda, mas ter intenção de fazê-lo:

> QC: Não utilizei, pois iniciei a docência a pouco tempo, porém tenho a intenção de utilizar sim.

Embora a resposta do Questionado C tenha sido considerada como negativa, essa resposta mostra que o mesmo refletiu acerca de sua prática e tem interesse em inserir a História da Matemática em suas aulas.

O Questionado D menciona que a História da Matemática pode se fazer presente em sua prática docente, mas não de forma direta e em toda sua potencialidade:

> QD: Ao pouco tempo que estou em atuação, acredito que ainda não utilizei como estratégia pedagógica com todas as suas ferramentas. Entretanto, ao estudar e lecionar a história da construção do sistema de numeração, e os diferentes sistemas (Alguns geométricos), talvez a história da matemática, se faz presente de forma transversal a estes tópicos, mas de forma rápida e dinâmica. Já ouvi colegas trabalharem com História da Matemática nos conteúdos de Teorema de Pitágoras e Talles.

Assim, segundo Lopes e Alves (2014) afirmam, a História da Matemática pode ser utilizada como recurso sem ser diretamente citada:

> É possível também que o professor recorra a processos históricos como facilitadores ou condutores do processo de aprendizagem, sem que a História da Matemática seja explicitamente citada. (p. 2).

Desta forma, vê-se que o Questionado D julga não explorar a História da Matemática tanto quanto poderia, embora ela se faça presente em sua prática docente. O fato de considerar a possibilidade desse recurso é certamente um aspecto bastante positivo dentro do viés desta pesquisa.

Corroborando o apontamento de Lopes e Alves (2014) supracitado, destacam-se as respostas dos Questionados B e F. O primeiro afirmou que o tempo de escola é muito curto para trabalhar com a História da Matemática, mas apontou importantes situações em que o faz; e o segundo, diz que não utiliza a História da Matemática como recurso pedagógico, mas sim para instigar a curiosidade dos alunos:

> QB: As vezes, pois o tempo de escola é muito curto, mas sempre que possível eu utilizo. Já utilizei nos conteúdos sobre o surgimentos dos números, áreas, trigonometria, em equações e funções com resolução de problemas históricos.
>
> QF: Utilizo mais como uma fonte de informação e curiosidade do que como uma estratégia pedagógica.

A fala do Questionado B aponta que ele desconhece ou desvalida o importante trabalho que já desenvolve, e certamente o respondente F não reconhece a mobilização do conhecimento como recurso pedagógico, ou não identifica sua prática com tal. Sendo assim, embora o Questionado F considere não utilizar a História da Matemática como um recurso pedagógico, sua resposta foi considerada como afirmativa, já que

> [...] acredita-se que a presença da História da Matemática em sala de aula constitui um recurso pedagógico ao qual o professor pode recorrer para auxiliar os estudantes na construção do significado do que se está trabalhando. (LOPES; ALVES, 2014, p. 1).

Ainda dentre as respostas positivas, pode-se destacar a do Questionado J, que fala sobre os sistemas de numeração romanos e egípcios, que muita vezes não são estudados na Educação Básica:

> QJ: No sexto ano do fundamental, antes de revisar o sistema de numeração decimal, considero de suma importância estudar os sistemas de numeração anteriores através dos tempos, números romanos, egípcios e outros sistemas, contextualizando o que se sabe sobre a criação destes sistemas.

Além disso, foi mencionada a utilização da História da Matemática novamente como mobilização do conhecimento e o conteúdo de Trigonometria foi citado direta e sucintamente duas vezes, nas respostas dos questionados I e P. Algumas importantes exemplificações de contextualização histórica que os Questionados fazem seguem nas suas falas:

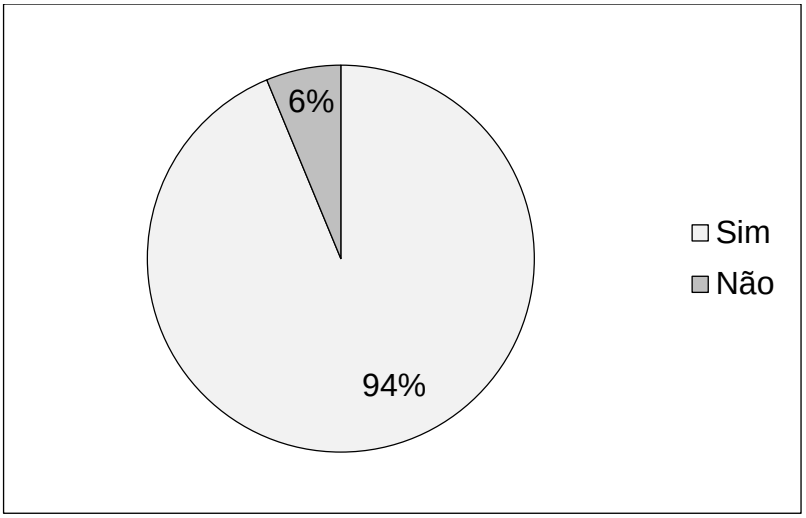
> QA: Sim, conto a história do Papiro de Rhind, quando ensino equações no 7º ano, uso alguns problemas que foram tirados de lá para trabalhar com os alunos, uso a história do Xadrez (tenho dúvidas da veracidade,

> pois não é confirmada) para iniciar o conteúdo de potenciação. A história do Pi para números irracionais.
>
> QE: Certamente. Como aprender logaritmo sem estudar John Napier Barão de Murchison? Como aprender raiz quadrada sem estudar Fibonacci?
>
> QH: Sim. Com o sexto ano, ao estudar números naturais, por exemplo. Trago a história dos números (como eram escritos, o porque foram criados, como se representava quantidade...)
>
> QM: Sim. Por exemplo, no conteúdo de grupos em Álgebra realizei uma introdução que abordava a história de matemáticos envolvidos na criação de teorias ligadas ao tópico, como Galois e Abel.
>
> QN: Em alguns momentos sim, por exemplo, para começar Números Complexos apresento a história por trás da resolução de uma equação de 3° grau, e nomes importantes Fontana - Tartaglia, Cardano, Bombelli, Euler, Gauss para situar os alunos no tempo-espaço e da necessidade de desse conjunto numérico. também gosto da contar a história a da fórmula de Bháskara... entre outras situações
>
> QO: Sim. Por exemplo, para explicar o conceito de medida.

Os exemplos citados pelos Questionados M e O correspondem a conteúdos do Ensino Superior. Nota-se, portanto, que em todos os níveis de ensino essa importante ferramenta pode ser utilizada como recurso, desde que o professor tenha conhecimento e familiaridade para investir nela.

Pergunta 7: “A História da Matemática constitui um elemento que possa fazer parte da formação dos estudantes na Educação Básica? Justifique.”. Essa pergunta tinha por intuito verificar se os questionados consideram que existe a possibilidade de a História da Matemática integrar o currículo da Educação Básica, permeando os conteúdos da disciplina de Matemática. O Gráfico 6 mostra o percentual de respondentes que consideram que pode e o percentual que julga inviável e, no Quadro 7 (Apêndice I), encontram-se as respostas completas para essa pergunta.

Gráfico 6 – Percentual de respostas afirmativas e negativas da pergunta: “A História da Matemática constitui um elemento que possa fazer parte da formação dos estudantes no Ensino Básico?”



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

A única resposta negativa a essa pergunta foi a do respondente O, que não a respondeu do seu ponto de vista de docente, mas justificando que os alunos não gostariam de estudar a História da Matemática em sala de aula.

Dentre as demais respostas obtidas, pode-se destacar que nenhum dos questionados menciona que a História da Matemática deva ser trabalhada como uma disciplina a parte na Educação Básica (o que, de toda forma, não foi o propósito desta pergunta), no entanto, os Questionados J e M posicionam-se abertamente contrários a essa ideia:

> QJ: Depende. Não deve ser estudada por si só, uma vez que o aluno não verá relação com sua vida. Deve ser estudada DURANTE o estudo dos demais conhecimentos matemáticos, de modo que cada conteúdo seja justificado por sua história, ao mesmo tempo em que justifique o estudo da mesma.
>
> QM: Creio que ela deva fazer parte como auxílio para abordagem de conteúdos em conexões, não necessariamente como um tópico específico.

Embora o Questionado J considere que a História da Matemática não contribuiria para as relações feitas pelos alunos com o cotidiano, Lopes e Alves (2014) afirmam que:

> Ao conhecer a História da Matemática, o aluno a percebe como uma ciência desenvolvida pela humanidade, passível de erros e construída a partir de muitas tentativas em solucionar problemas cotidianos (p. 2).

Ainda os Questionados K e P salientam que a utilização da História da Matemática não deve ser resumida a datas e nomes, para que possa enriquecer a aula e não simplesmente apresentar dados a serem memorizados ou reproduzidos:

> QK: Acredito que sim, apenas deve haver o cuidado de não cair na abordagem por ela mesma, como por exemplo a exposição da aula por meio de projetor quando pode ser feita da mesma maneira utilizando "quadro-giz".
>
> QP: Sim, na compreensão dos conteúdos não na simples repetição de exemplos meramente decorados para avaliação.

Pelo contexto, infere-se da fala do Questionado K que o uso do “projetor” represente figurativamente a exposição dos dados históricos em desconexão com o conteúdo matemático, o qual estaria sendo desenvolvido usando “quadro e giz”, e poderia, simultaneamente, ser contextualizado com elementos históricos.

Outras das respostas afirmativas que se destacam são as dos respondentes B, C e F, que consideram que a História da Matemática ajudaria os alunos a compreender a construção do conhecimento matemático, assim desmistificando-o, e contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico e do espírito de reflexão:

> QB: Acredito que sim, pois a história da matemática pode estar desenvolvendo o espírito crítico, além de auxiliar na aprendizagem onde os alunos podem compreender os conceitos e ideias de teorias e teoremas que muitas vezes são apenas apresentados em sua versão final já pronta.
>
> QC: Sim, pois o Ensino Básico deve formar os estudantes não apenas com os métodos matemáticos, mas sim com todo o contexto da matemática, incluindo a história, e fazer o estudante refletir quanto à isso.
>
> QF: Creio que sim. Seria mais um instrumento para desmistificar a matemática e fazer com que os alunos entendam toda construção que envolve tudo que estão estudando no assunto.

Nesse sentido, os PCN afirmam que a História da Matemática pode contribuir para o resgate da identidade cultural, trazendo importante valor ao mostrar a Matemática como uma ciência desenvolvida pela humanidade ao longo do tempo:

> Além disso, conceitos abordados em conexão com sua história constituem-se veículos de informação cultural, sociológica e antropológica de grande valor formativo. A História da Matemática é, nesse sentido, um instrumento de resgate da própria identidade cultural. (BRASIL, 1998, p. 42).

Assim, a História da Matemática pode contribuir para ajudar o estudante a refletir sobre conceitos matemáticos e também ter um olhar mais crítico sobre os mesmos. Além

disso, permitiria aos alunos perceber a Matemática como uma área construída (e em construção) e de impacto cultural e social.

Já os Questionados A, E e G pontuam que, do seu ponto de vista, a História da Matemática ainda é pouco explorada e muito teria a contribuir:

> QA: Sim, mas é pouco explorada, e muitas vezes não sei como mais poderia fazer uso. Precisa ser mais pesquisada.
>
> QE: Estamos atrasados neste aspecto. Esqueçam o ministério da educação e sua burocracia. Se nossos alunos tivessem acesso as obras originais e seus aspectos históricos desde a base, nossa ciência estaria em outro patamar. Obviamente que nosso bem estar também estaria em um nível maior.
>
> QG: Dentro da disciplina de Matemática acredito que sim. Este poderia ser mais explorado.

Valente (2013) observa essa falta de registros e conhecimentos que tratam da História da Matemática no cotidiano da Educação Básica, o que reforça a ideia de que ainda é pouco explorada. Então “parece que ainda não há exemplos, e conhecimento acumulado sobre experiências tratadas no cotidiano escolar em termos do uso da História da Matemática” (VALENTE, 2013, p. 12).

Não foi possível explorar, no contexto desta pesquisa, a crítica do Questionado E ao Ministério da Educação, por não ter argumentado quanto às burocracias que se refere. Até porque os PCN têm extensamente servido de embasamento para os argumentos favoráveis ao uso da História da Matemática como recurso pedagógico e seus benefícios quando aliada ao ensino de Matemática.

Ainda dentre os que consideram de suma importância a abordagem histórica no decorrer do ensino da Matemática, o Questionado N enfoca, muito apropriadamente, na interdisciplinaridade com a Filosofia:

> QN: Dentro das aulas de Matemática considero muito importante, mas acho que poderia ser abordado nas aulas de filosofia também, pois grande parte dos matemáticos de renome eram também filósofos, são duas área de pensamento e que por muito tempo estiveram muito ligadas.

Fiorentini e Lorenzato (2012) afirmam que a Educação Matemática tem ligações com diversas áreas, já que Educação Matemática é um campo abrangente:

> [...] “educação matemática” é atribuída ao fato de que este tem conotação mais abrangente, podendo significar tanto um fenômeno ou uma atividade educacional que visa a formação integral do ser, quanto uma área multidisciplinar de conhecimento, em que a Matemática é uma disciplina entre outras, tais como a Psicologia, a Filosofia, a História, [...]. (FIORENTINI; LORENZATO, 2012, p. 12).

Por fim, o respondente L aborda uma questão importante, que é a presença de elementos históricos no livro didático:

> QL: Sim, principalmente quando tem a abordagem no livro didático. Quando não tem e se a gente não lembrar no momento da explicação do conteúdo ou na preparação acaba passando batido, então é importante que os conteúdos ao serem ministrados tenham também um foco no livro didático porque muitas vezes a gente não consegue lembrar de tudo ou a gente acaba não tendo tempo para pesquisar e adiciona isso no nosso conteúdo abordado.

A primeira frase subentende que ele atribui importância à abordagem da História da Matemática principalmente (ou somente) se ela estiver presente no livro didático. Mas, no contexto da sua justificativa (e também por respostas anteriores, como a dada à Pergunta 6, na qual dedica-se a exemplificar detalhadamente uma situação em que utiliza a História da Matemática como instrumento pedagógico), transparece que ele atribui tamanha importância à abordagem histórica, que entende que o próprio livro didático deveria fornecer aporte robusto ao professor, para que não fique completamente ao seu encargo e à mercê da sua disponibilidade de fonte e tempo para pesquisa.

Pergunta 8: “Para finalizar. Qual seu posicionamento sobre o conhecimento matemático existente? Criação ou descoberta? Esforço ou acaso? Justifique.”. Essa pergunta tinha por intuito verificar se os docentes questionados compreendem a Matemática como um conhecimento construído, advindo de esforço do ser humano para seu desenvolvimento, de direta aplicação e surgida da necessidade. O Quadro 8 (Apêndice J) traz as respostas dissertativas na íntegra.

As respostas a essa pergunta estão, em sua maioria, de acordo com as respostas das perguntas anteriores, seguindo a lógica da construção do conhecimento e concordando com os PCN (BRASIL, 1998): a própria Matemática evidencia ter surgido devido a perguntas de ordem prática.

Dentre as respostas que mencionam explicitamente que o conhecimento Matemático é fruto de construção, pode-se destacar as dos Questionado A, B, C, D, F, H e M:

> QA: Criação ou descoberta? Não sei, necessidade sim, então penso que criação. Muito esforço, muita pesquisa.

> QB: Acredito ter sido criada para resolver os problemas que foram surgiu no decorrer dos anos e aplicada nos objetos existentes. Tudo na matemática é conjectura antes de uma demonstração aceitável, então antes se "cria" algo e depois se prova. Não sei argumentar muito sobre esse assunto.

> QC: Acredito que a Matemática seja uma criação, formulada com bons argumentos, obra do esforço.

> QD: Acredito que a matemática vai se reinventando de acordo com as épocas e ferramentas existentes, então acredito que seja um conhecimento que vai sendo criado e recriado a todo momento em constante desenvolvimento. Ao mesmo tempo que acredito que seja esforço para desenvolvimento de alguma teoria, alguns acasos são necessários.
>
> QE: Inventividade humana [...].
>
> QF: Pelo minha experiência posso afirmar que conhecimento matemático é fruto de esforço e dedicação. Quanto mais se conhece matemática, mais se vê a quantidade de perguntas em aberto existe. Como diz o matemático alemão Leopold Kronecker "Deus criou os inteiros; todo o resto é trabalho do homem".
>
> QH: Criação, foi criada para suprir com as necessidades do homem.
>
> QM: Criação a partir do esforço. A meu ver, existem tópicos que são mais naturais do que outros, como conjuntos numéricos (em comparação a conjuntos de funções, por exemplo), de modo que a sua criação é mais casual, porém a formalização demanda muito esforço.

Segundo Jones (1969 *apud* MIGUEL, 1993), a utilização adequada da História da Matemática deveria levar o estudante a perceber que a Matemática é uma criação humana.

Dos que mencionaram que o conhecimento matemático deu-se parte como criação humana, parte como descoberta, pode-se destacar a resposta K, que argumenta que algumas aplicações foram advindas da descoberta, e outras áreas da Matemática, como a Análise Real, foram advindas da criação e de muito esforço:

> QK: Se penso na matemática enquanto linguagem de fenômenos físicos por exemplo, penso que é descoberta, pois descreve algo que já existe e passamos a estudar. Entretanto, se penso em matemática como por exemplo a Análise, que formaliza e dá robustez a uma ciência, me remete a criação e muito esforço em evidenciar como tudo está devidamente relacionado e interligado.

Os questionados I, J e N também consideram que a Matemática surgiu devido à criação e à descoberta. A seguir, as respostas dos Questionados na íntegra:

> QI: Criações e descobertas, curiosidades e necessidades de pessoas que pesquisaram e se esforçaram muito.
>
> QJ: Ambos! Acredito que essa discussão é um assunto para quem está começando um curso de matemática, mas depois de todos esses anos estudando e vivendo o ensino de matemática, entendo que a matemática é tanto descobrir relações quanto inventar novas ferramentas e modelos! Obviamente isso é esforço muitas vezes, mas não é impossível que muitas relações tenham sido descobertas por mero acidente enquanto outras coisas eram estudadas.
>
> QN: Acredito que ambas sejam verdadeiras, tanto a criação quanto a descoberta. Inicialmente criam-se/inventam-se regras, como os axiomas, e estas vão sendo aprofundadas, estudadas e geram descobertas. Novamente os dois, por vezes o acaso contribuiu para um conhecimento,

> um fato que desencadeou uma ideia, mas no geral depende de muito esforço, por vezes a exaustão, para se obter um conhecimento, se formular uma teoria ou provar algo.

Nota-se, nessas quatro justificativas, que os Questionados se referem a descobertas de relações entre conceitos que foram identificadas inesperadamente, mas ainda assim, apresentam-se nas falas como fruto de um processo de criação (ou construção). Apenas um respondente afirmou abertamente que o conhecimento Matemático se deu pela descoberta de algo que já existe por si só:

> QG: Acredito que foi uma mistura de criação, descoberta, esforço e acaso. Pois a matemática é algo que já estava ali e com esforço, dedicação ela foi sendo descoberta, e muitas coisas também foram inventadas a partir dela.

Por outro lado, o Questionado O responde que o conhecimento matemático foi descoberto, mas justifica que é fruto de pesquisa, o que corrobora a ideia de que o conhecimento adveio da necessidade humana. Para Gil (2010, p. 17), pesquisa é definida como o

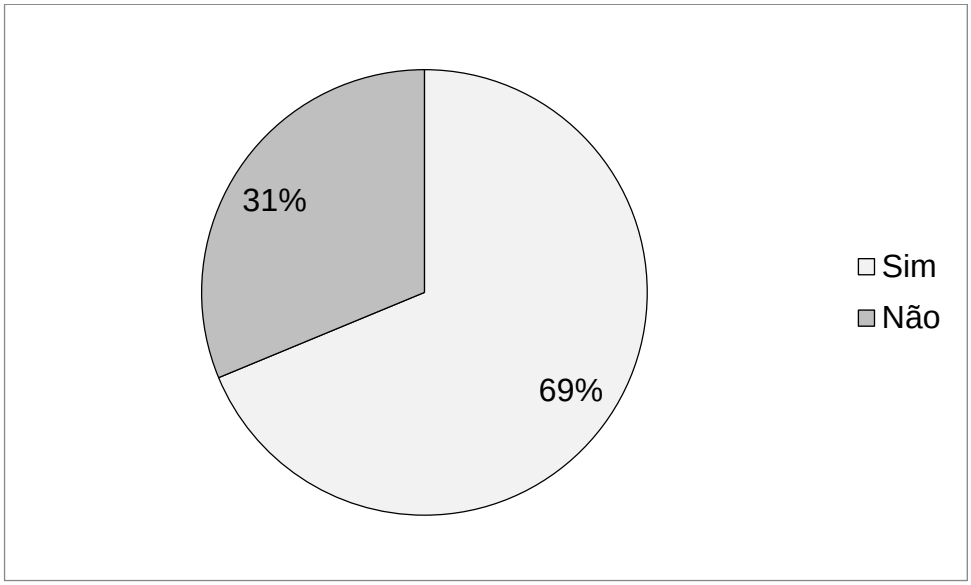
> [...] procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. A pesquisa desenvolve-se por um processo constituído de várias fases, desde a formulação do problema até a apresentação e discussão dos resultados.

Além disso, os Questionados L e P falam em descoberta, mas não justificam seus posicionamentos.

Destaca-se, por fim, que os Questionados F e H que citaram o conhecimento matemático como construção humana ainda em resposta à Pergunta 1 mantiveram seu posicionamento.

Pergunta 9: “Você já concluiu sua graduação em Licenciatura em Matemática?”. Esta pergunta possuía somente duas opções “sim” ou “não” e tinha por intuito mapear a quantidade de respondentes que já estão graduados e a quantidade que ainda não está, lembrando que devem ser licenciados ou licenciandos do curso de Matemática do IFRS *campus* Caxias do Sul. O Gráfico 7 mostra o percentual de licenciados e de licenciandos.

Gráfico 7 – Percentual de respondentes que concluiu e que não concluiu a graduação em Licenciatura em Matemática.



Fonte: do autor (2018).

Sendo assim, a maioria dos respondentes desta pesquisa são egressos do curso de Licenciatura em Matemática do IFRS *campus* Caxias do Sul dos últimos quatro anos, entre os anos de 2014 e 2018.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio do referencial teórico escolhido para esta pesquisa, foi possível aprofundar o estudo sobre a História Matemática na Educação Matemática, não só como componente curricular na formação inicial do professor, mas como área do conhecimento, bem como refletir sobre o potencial da sua contribuição à prática exercida em sala de aula. Para isso, inicialmente foram trazidos conceitos relacionados a Educação Matemática e sua importância, além de ser feita uma contextualização sobre a História da Matemática e serem apresentados aspectos sobre a Transposição Didática e a formação do professor, já que esta pesquisa foi feita com licenciandos e licenciados em Matemática.

Buscando compreender (se e) como se dá essa relação entre a História da Matemática na formação inicial do professor e seu impacto na sua atuação profissional, foram coletadas, via formulário *online*, e analisadas as respostas de 11 licenciandos e 5 licenciados em Matemática, que já atuam na docência, a fim de verificar se fazem uso da História da Matemática em suas aulas e se entendem o processo de construção do conhecimento por meio dela. Com a análise das respostas obtivemos que alguns dos questionados já utilizam elementos históricos como estratégia pedagógica em sala de aula, para motivação, mobilização do conhecimento ou contextualização e, os que não utilizam, manifestaram a intenção de vir a fazê-lo, mencionando que compreendem e reconhecem a contribuição que a História da Matemática pode-lhes oferecer. Além disso, parte dos professores questionados utilizam-na em suas aulas sem perceber a importância e a grandiosidade do trabalho que desenvolvem com seus alunos da Educação Básica. Em geral, como potencialidades do seu uso, os questionados apontaram a mobilização do conhecimento, a instigação da curiosidade e, principalmente, a construção do conhecimento com e pelos alunos. Ainda, alguns dos respondentes, que também atuam no Ensino Superior, citaram exemplos e mencionaram potencialidades que também podem ser exploradas na graduação, evidenciando o alcance que pode ter essa ferramenta.

De modo geral, pode-se explorar o viés de que a História da Matemática traz significação aos estudos feitos em sala de aula e também fornece aos estudantes uma maior consciência do mundo e da realidade, da construção dos conhecimentos e também das importantes bagagens históricas que nos estão disponíveis hoje.

> A função da escola é ensinar as crianças como o mundo é, e não instruí-las na arte de viver. Dado que o mundo é velho, sempre mais do que as próprias crianças, a aprendizagem volta-se para o passado, não importa o quanto a vida seja transcorrida no presente. (ARENDT, 1997 *apud* MIGUEL; MIORIM, 2004, p. 180).

Ainda, Miguel e Miorim (2004, p. 131) afirmam que a História da Matemática possibilita a interpretação e a reconstrução do passado, o que pode contribuir para a construção de atividades aos alunos.

Analisando os resultados da pesquisa, pode-se perceber que a História da Matemática integra a formação dos licenciandos/ licenciados do curso de Matemática do IFRS,campus Caxias do Sul, mas que alguns respondentes consideram que poderia ser melhor explorada. Vale lembrar que os questionados estão todos no PPC que já não se encontra mais vigor, já que o novo PPC está ativo desde 2017 e a maior parte dos alunos que o cursam ainda não estão atuando.

Esta pesquisa contribuiu para a minha formação, já que me permitiu aprofundar os estudos e me apropriar de elementos e potencialidades de uma área que foi pouco explorada ao longo do meu curso de licenciatura, buscando confirmar a hipótese deque traria significativos benefícios para o aprendizado dos estudantes da Educação Básica se utilizada como recurso pedagógico. Além disso, me fez refletir acerca da minha própria prática docente e, ao longo dos estudos bibliográficos, conhecer diversas alternativas de trabalho que utilizam a História da Matemática em sua base.

Compreendeu-se que a componente curricular História Matemática na Educação Matemática vai muito além de introduzir fatos, curiosidades e apresentar biografias. Entre os argumentos, mais do que ser utilizada como introdução e motivação do conhecimento, a História da Matemática deve ser usada para criar vínculos entre a produção do conhecimento e a apropriação do mesmo por parte do aluno.

REFERÊNCIAS

AABOE, Asger. **Episódios da História Antiga da Matemática**. 3. ed. Rio de Janeiro: SBM Editora, 2013.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática:** elo entre as tradições e a modernidade. 5. ed. Belo Horizonte: Editora Autêntica Ltda, 2015.

DAVID, M. M. S.; MOREIRA, P. C. O conhecimento matemático do professor: formação e prática docente na escola básica. **Revista Brasileira de Educação**, n. 28, v.1, p. 50-61, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n28/a05n28.pdf>. Acesso: 30 mar. 2008.

DENZIN, N.; LINCOLN, Y. S.**The Sage Handbook of Qualitative Research.**Thousand Oaks, CA: 2005.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática:** percursos teóricos e metodológicos. 3. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

FLICK, U. **Desenho da Pesquisa Qualitativa**. 3. ed. São Paulo: Artmed Editora S.A., 2009.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa**. 1. ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>. Acesso: 21 abr. 2018.

GIL, A. C**. Como elaborar Projetos de Pesquisa.** 5. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2010.

LEIVAS, J. C. P.; CURY, H. N. Transposição Didática: exemplos em educação matemática. **Educação Matemática em Revista –RS**, n. 10, v. 1, p.65-74, 2009. Disponível em: <http://sbemrs.org/revista/index.php/2011_1/article/download/22/21>. Acesso: 12 mar. 2018.

LOPES, L. S.; ALVES, A. M. M. A História da Matemática em Sala de Aula: Propostas de Atividades para a Educação Básica. XX **EREMAT**, Bagé, P. 320- 330, 2014. Disponível em:< https://eventos.unipampa.edu.br/eremat/files/2014/12/MC_Lopes_01359155031.pdf>. Acesso: 10 nov. 2018.

LÜDKE, M. **Formação de docentes para o ensino fundamental e médio:** as licenciaturas. Rio de Janeiro: CRUB, 1994.

MENÁRGUEZ, A. T. Conrad Wolfram —"80% do que se aprende nas aulas de matemática não serve para nada". **El País** – 2017. Disponível em: <https://brasil.elpais.com/brasil/2017/10/30/economia/1509378342_617037.html>. Acesso: 10 mar. 2018.

MIGUEL, Antônio. As potencialidades pedagógicas da história da matemática em questão: argumentos reforçadores e questionadores. **Zetetiké** – CEMPEM, n.8, v. 5, p. 73-89, 1997. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646848/13749>. Acesso: 20 mar. 2018.

MIGUEL, Antônio. **Três estudos sobre História e Educação Matemática.** Tese (Tese em Metodologia de Ensino) – Universidade Estadual de Campinas. São Paulo, p. 361, 1993.

MIGUEL, A.; MIORIM, M. A. **História na Educação Matemática:** propostas e desafios. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

NARDIN, Ana Claudia de. **Materiais Didáticos Probio/ea:** do saber sábio ao saber a ensinar. Instituto Federal Sul-rio-grandense, Pelotas. Disponível em: <http://docplayer.com.br/8640914-Materiais-didaticos-probio-ea-do-saber-sabio-ao-saber-a-ensinar.html>. Acesso: 12 mar. 2018.

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

PPC. **Projeto Pedagógico de Curso: Licenciatura em Matemática**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul. Caxias do Sul. 2011. Disponível em: <http://matematica.caxias.ifrs.edu.br/>. Acesso: 27 ago. 2018.

RIO GRANDE DO SUL. **Edital 06/2018 - Contratos Temporários de Professores**. Secretaria da Educação. Disponível em:<http://servicos.educacao.rs.gov.br/pse/srv/cep.jsp?ACAO=acao1>. Acesso em: 15 nov. 2018.

SANTOS, Luciane Mulazani dos. **Metodologia do Ensino de Matemática e Física:** Tópicos de História da Física e da Matemática. Curitiba: Ibpex, 2009.

SOUZA, A. C., TEIXEIRA, M. V., BALDINO, R. R., CABRAL, T. C. **Novas diretrizes para a licenciatura em matemática**. Temas e Debates, v. 8, nº 7, p. 41-65, 1995. Disponível em: <http://www.academia.edu/3220848/Novas_diretrizes_para_a_licenciatura_em_matem%C3%A1tica>

TOUJA, P. W. **Matemática: Do que trata? Para que serve? Qual sua História?** 2014. 34f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre: 2014.

VALENTE, W. R. Oito temas sobre História da educação matemática. **REMATEC**, Natal, v. 8, n.12, p. 22-50, jan-jun. 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/160384/VALENTE,%20W%20-%20Oito%20temas%20em%20Hist%C3%B3ria%20da%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20Matem%C3%A1tica.pdf?sequence=3>. Acesso: 03 mar. 2018.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO NA PLATAFORMA GOOGLE FORMS

Seção 2 de 2

Licenciados ou Licenciandos atuantes

Descrição (opcional)

1) Você considera que a componente curricular História da Matemática contribuiu em sua formação inicial para ser professor de Matemática? Justifique. *

Texto de resposta longa

2) Durante as disciplinas de Práticas de Ensino e Estágio supervisionado a componente curricular História da Matemática se fez presente de alguma forma? Justifique. *

Texto de resposta longa

3) Além das disciplinas mencionadas em (2), há outras cursadas por você na licenciatura que faziam uso da componente curricular História da Matemática? Se sim, quais? *

Texto de resposta longa

4) A sua formação inicial em Licenciatura em Matemática impacta na sua atuação profissional? Justifique. *

Texto de resposta longa

5) Qual o seu posicionamento sobre a abordagem dos conceitos matemáticos em conexão com a História da Matemática no que se refere ao aprendizado da matemática? Justifique. *

Texto de resposta longa

6) Você utiliza a História da Matemática, enquanto estratégia pedagógica, durante a abordagem de algum conceito? Você pode mencionar alguma situação específica? *

Texto de resposta longa

7) A História da Matemática constitui um elemento que possa fazer parte da formação dos estudantes no Ensino Básico? Justifique. *

Texto de resposta longa

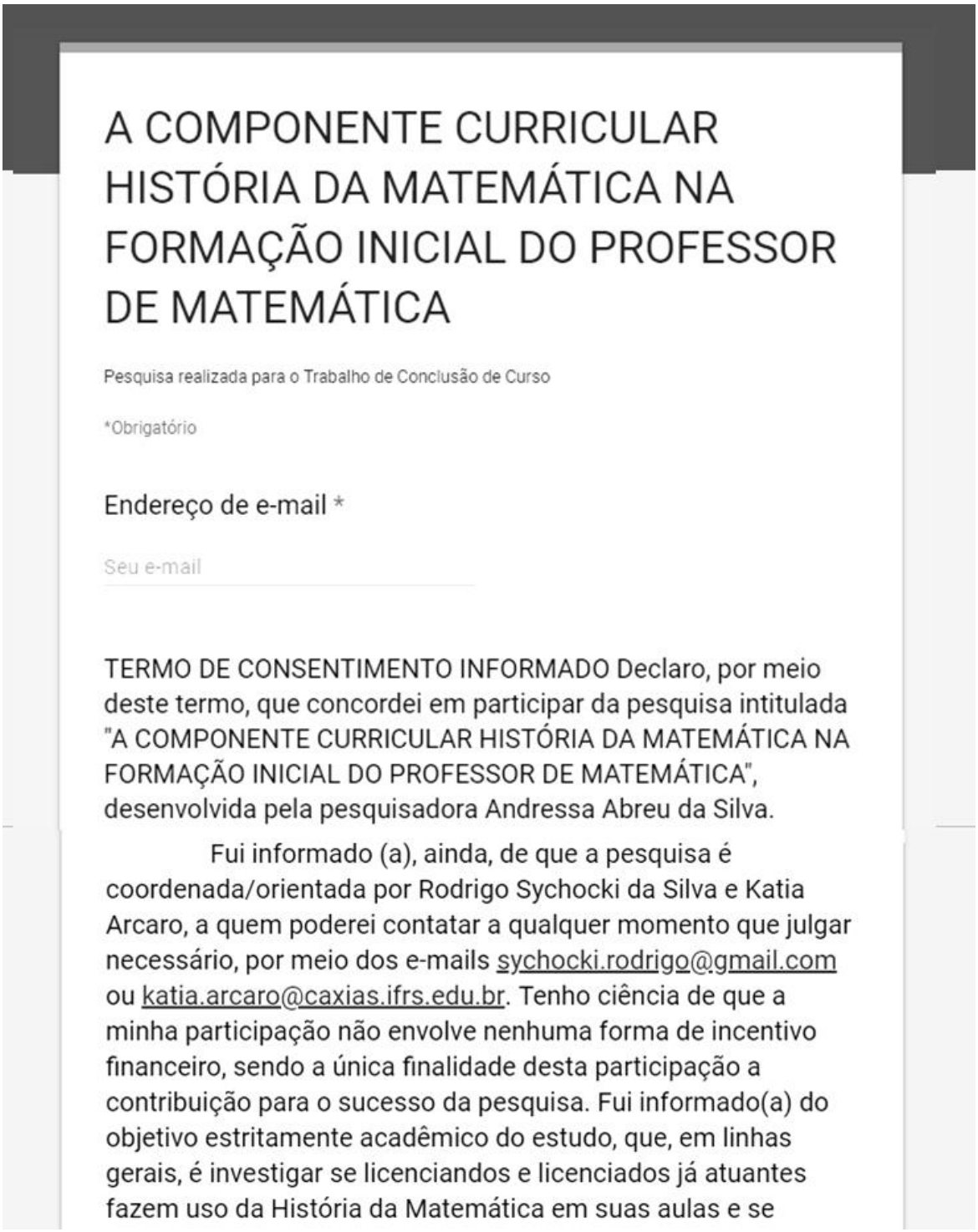
8) Para finalizar. Qual seu posicionamento sobre o conhecimento matemático existente? Criação ou descoberta? Esforço ou acaso? Justifique. *

Texto de resposta longa

9) Você já concluiu sua graduação em Licenciatura em Matemática? *

- ○ Sim
- ○ Não

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO



A COMPONENTE CURRICULAR HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Pesquisa realizada para o Trabalho de Conclusão de Curso

*Obrigatório

Endereço de e-mail *

Seu e-mail

TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO Declaro, por meio deste termo, que concordei em participar da pesquisa intitulada "A COMPONENTE CURRICULAR HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA", desenvolvida pela pesquisadora Andressa Abreu da Silva.

Fui informado (a), ainda, de que a pesquisa é coordenada/orientada por Rodrigo Sychocki da Silva e Katia Arcaro, a quem poderei contatar a qualquer momento que julgar necessário, por meio dos e-mails sychocki.rodrigo@gmail.com ou katia.arcaro@caxias.ifrs.edu.br. Tenho ciência de que a minha participação não envolve nenhuma forma de incentivo financeiro, sendo a única finalidade desta participação a contribuição para o sucesso da pesquisa. Fui informado(a) do objetivo estritamente acadêmico do estudo, que, em linhas gerais, é investigar se licenciandos e licenciados já atuantes fazem uso da História da Matemática em suas aulas e se

entendem o processo de construção do conhecimento por meio da mesma. Fui também esclarecido(a) de que o uso das informações oferecidas serão apenas em situações acadêmicas (artigos científicos, palestras, seminários etc.). A minha colaboração se fará via questionário eletrônico e esses dados ficarão armazenados por 5 anos após o término da investigação. Estou ciente de que minha participação nesta pesquisa não infringe as normas legais e éticas, e que meu anonimato será mantido, iniciando minha colaboração apenas a partir do meu aceite. Além disso, caso eu tenha dúvida, me sinta prejudicado(a) ou constrangido(a), poderei contatar a pesquisadora responsável pelo e-mail andressa.abreu@caxias.ifrs.edu.br . Fui ainda informado(a) de que posso me retirar desta pesquisa a qualquer momento, sem sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos. *

◯ Li e concordo com os termos acima.

PRÓXIMA

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

APÊNDICE C

Quadro 1 – Justificativas dos respondentes para a pergunta “Você considera que a componente curricular História da Matemática contribuiu em sua formação inicial para ser professor de Matemática?”

Questionado	Resposta
A	Não, pois na época de estudante da educação básica não era mencionado nada sobre a história da Matemática.
B	Sim, pois me ajudou a entender certos conceitos matemáticos, facilitando assim minha explicação para os alunos, onde fui capaz de argumentar mais sobre o assunto. Além de ser uma disciplina encantadora que me proporcionou analisar a evolução da escrita, do manuseio, das aplicações matemáticas.
C	Sim, a disciplina serviu para despertar o interesse por diversos assuntos relacionados à história da matemática, e permitiu perceber a sua importância para a compreensão da matemática.
D	Acredito que sim, pois me proporcionou uma visão diferente de alguns tópicos da matemática, principalmente em relacionar diferentes métodos resolutivos, os quais poderiam me ajudar em abordar esses tópicos de forma diferenciada.
E	Concordo Plenamente. Porém, julgo as horas aplicadas desta disciplina ser insuficiente para cobrir todo o legado histórico da matemática.
F	Sim, contribui. Esse componente mostra e dá uma boa ideia de que a matemática não é algo pronto e que se deu do nada e, sim, através de construções, experimentações e muitos anos de desenvolvimento.
G	Não. No meu caso, a disciplina foi ofertada no inicio do curso, período que ainda não tínhamos conhecimento de alguns assuntos matemáticos e do que é realmente um curso de Licenciatura em Matemática, esta disciplina seria muito mais aproveitada se tivesse sido ofertada no final do curso.
H	Sim! É através da história (de onde surgiu, quem pensou, por que pensou) que é possível trazer curiosidades para nossos alunos, e além disso mostrar a eles que a matemática foi criada e pensada a fim de saciar as necessidades dos seres humanos.
I	Não, pois tivemos esta disciplina muito no início do curso
J	Sim. Estudar história da matemática me apropriou de conhecimentos que fundamentaram e ressignificaram diversos conteúdos, especialmente do ensino fundamental, como o estudo de frações. Por exemplo, tornou-se muito mais clara pra mim a relação do sistema decimal com as frações.
K	Não, pois foram expostos os fatos sem link com possibilidades de inserção em práticas.
L	Sim, pois alguns conteúdos abordados na educação básica é contextualizados a partir dos que foi explorado nesta disciplina.
M	Sim. A História da Matemática funciona como um atrativo, um motivador e como explicação parcial para alguns tópicos referentes aos conteúdos de Matemática.
N	Sim, entender a História da Matemática possibilita compreender diversos fenômenos e a importância das descobertas em cada época.
O	Sim. Para ter uma noção sobre esse mundo pouco explorado.
P	Sim! Compreendendo a história, tudo tem mais significado

Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

APÊNDICE D

Quadro 2 – Justificativas dos respondentes para a pergunta: “Durante as disciplinas de Práticas de Ensino e Estágio supervisionado a componente curricular História da Matemática se fez presente de alguma forma?”

Questionado	Resposta
A	Sim, como atividade mobilizadora, como curiosidades sobre o conteúdo que estava sendo ensinado.
B	Sim, em alguns trabalhos solicitados na disciplina era imprescindível o uso da história da matemática.
C	Sim, para alguns conteúdos, foi possível inserir a história de matemáticos ou da origem de conceitos/conteúdos.
D	Não recordo muito bem, mas acredito que fiz um plano que precisava envolver a história da Matemática em Práticas de Ensino Fundamental, e brevemente na disciplina de Estágio Supervisionado com uma contextualização dos números complexos.
E	Fez presente quando fiz os planos de ensino e abordei os fatos históricos.
F	Sempre fomos incentivados a fazer/tornar as aulas (dentro dessas disciplinas) o mais atrativo possível e, sem dúvida, utilizar a história da matemática é uma forma de fazer com que a aula fuja do tradicional e mostre a construção por traz do assunto que está sendo estudo. Ainda, introduzir assuntos históricos faz com que a aula fique mais interdisciplinar e mais cativante para o público.
G	Um pouco. Ao realizar os planos de aula procurávamos saber a história do conteúdo, verificando como ele surgiu, para mostrar aos alunos esse passado histórico.
H	Sim. Por meio da história da matemática, foi possível preparar aulas trazendo curiosidades e mostrando de onde veio algumas leis matemáticas, teoremas, etc.
I	Sim, na parte de trigonometria
J	Sim. Geralmente como mobilização do conhecimento
K	Não, nos detínhamos a analisar os conteúdos e a melhor forma de abordá-lo. Também não busquei inserir em meus planos de aula, talvez em função do modo como a disciplina de História da Matemática foi apresentada.
L	Ao meu ver, não foi muito abordado pelo professor que ministrou a aula. Apenas alguns alunos, ao aplicar o plano de aula, abordaram algum contexto que mostrasse o porquê de determinado conceito da matemática. Poe exemplo: Teorema de Tales.
M	Sim, usualmente na elaboração de planos de aula como introdução.
N	Acredito que sim, gosto muito de contextualizar as situações e explicar de onde vem as fórmulas ou o conteúdo em si. Assim nos planejamentos, por vezes, começava/começo com a história dos acontecimentos tentando mostrar a importância do assunto, seus usos, o surgimento...
O	Nao. Quando cursei, a disciplina ficou restrito a história.
P	Não, acredito que isso esteja presente se o docente preferir trazer a história em suas aulas

Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

APÊNDICE E

Quadro 3 – Justificativas dadas nas respostas afirmativas à pergunta: “Além das disciplinas mencionadas em (2), há outras cursadas por você na licenciatura que faziam uso da componente curricular História da Matemática?”

Questionado	Resposta
A	Não.
B	Não.
C	Não.
D	Eu tive a disciplina História da Matemática
E	Os professores das disciplinas específicas (Cálculo, variáveis complexas, Álgebra, EDO...) durantes suas explicações faziam alguns resgates da história da matemática, nada muito aprofundado. Em Modelagem matemática, Análise e séries matemáticas foi trabalhado um pouco mais aprofundado.
F	Sim, Geometria Plana.
G	Em Geometria Plana (Alguns postulados), Variáveis Complexas (Breve utilização dos Números Complexos).
H	Creio que muitas disciplinas tratam de história da matemática, seja quando dizemos quem é o personagem principal por traz de certo assunto, como Cauchy para análise, Lebesgue para teoria da medida, Diofanto para aritmetica ...ou seja para introduzir o desenvolvimento de certo assunto.
I	Não
J	Não
K	Sim, da mesma forma como utilizei em meus trabalhos, os professores de cálculo (ou os livros didáticos de cálculo) muitas vezes utilizaram a história da matemática como mobilização do conhecimento.
L	Recordo apenas de modelagem matemática.
M	Algumas disciplinas de Matemática pura e aplicada lançavam mão da História da Matemática como maneira de introduzir conteúdos.
N	Sim, as matemáticas fundamentais, álgebra, análise. Por vezes, não de forma específica, mas geralmente em questões como e por qual razão se abordavam questões da história.
O	Nao.
P	Geometria, principalmente.

Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

APÊNDICE F

Quadro 4 – Justificativas para as respostas à pergunta:“A sua formação inicial em Licenciatura em Matemática impacta na sua atuação profissional?”

Questionado	Resposta
A	Sim, pois todo o conhecimento matemático que obtive na formação acadêmica me deu suporte para que eu possa ensinar.
B	Sim, o instituto fornece uma espécie de "laboratório" durante o decorrer do curso, com as aulas práticas, onde confesso que enquanto aluna achava muito cansativo, porém atuando em sala de aula percebo como foi importante. Pratiquei minha oralidade, participei e fiz várias atividades de diversos conteúdos no qual estou podendo utilizar com meus alunos.
C	Sim, a partir das primeiras disciplinas cursadas foi possível perceber a metodologia que eu utilizaria em sala de aula, os recursos, o que torna a aula interessante.
D	Com certeza, porque muitos dos métodos e formas de abordagem de tópicos de Matemática, na graduação servem como ideias, experimentos para a atuação em sala de aula. Então muitas discussões pertinentes na graduação em várias disciplinas, se fazem claros na execução de projetos nas escolas, principalmente interdisciplinares.
E	Sim. Permite-me elaborar aplicação antes da tomada de decisão.
F	Sem dúvida. A licenciatura em matemática traz a compreensão da sala de aula e do papel do professor nesse contexto. Ainda, traz todo os conhecimentos relativos aos conhecimentos específicos (matemática em si) e os conhecimentos relativos ao processo de ensino aprendizagem necessários e suficientes para atuação do licenciando na educação básica. Ainda mais, introduz saberes que são imprescindíveis para cotidiano escolar.
G	Sim, pois é no inicio do curso que vemos se é o que queremos para a nossa vida, este momento é mais importante, pois se for um início desagradável culmina com a desistência da graduação.
H	Não.
I	Sim, pois tive uma ótima base, considerando que o meu ensino médio foi Técnico em Contabilidade
J	Com certeza. Uma boa formação inicial muda a nossa visão enquanto aluno e enquanto professor! Mudamos a forma como enxergamos e nos relacionamos com a matemática.
K	Certamente, pois muitas atividades desenvolvidas durante a licenciatura, busco adaptar para minha prática, assim como as reflexões, mantenho-as e repenso os pontos positivos e negativos das aulas que planejo.
L	Sim, pois já estou atuando!
M	Sim, atuo como professor de Matemática.
N	Diretamente, como auto com a docência, essa formação me deu base para isso, tanto nos conhecimentos específicos quanto na questão didática.
O	Sim. Foi essencial para mim como profissional.
P	Sim.

Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

APÊNDICE G

Quadro 5 – Respostas da pergunta: “Qual o seu posicionamento sobre a abordagem dos conceitos matemáticos em conexão com a História da Matemática no que se refere ao aprendizado da matemática?”

Questionado	Resposta
A	Hoje, o que uso, é mais para informar os alunos, sobre a importância que a história tem no conhecimento que temos hoje.
B	Acredito ser muito importante, pois tendo conhecimento do início como mencionado na pergunta 1 fui capaz de compreender melhor diversos conceitos.
C	Acho positivo, pois auxilia na compreensão dos mesmos, incentiva, enriquece a aula, torna o aprendizado interessante.
D	Acredito, que alguns tópicos da matemática é importante fazer uma reconstrução histórica do conceito, para o entendimento do desenvolvimento da matemática.
E	Jamais deveria ser apresentados qualquer conteúdo matemático sem relacionar ao fato histórico, sua obra e resultados.
F	Vejo duas formas de conexão entre os conceitos matemáticos e a história da atemática; uma forma é a que apenas traz informações como datas, nomes dos matemáticos por traz do assunto, locais ...já outra forma, seria fazer da história um instrumento para mobilização do conhecimento, sendo uma início para problematizações e, assim, contextualizar e tornar mais atraente os assuntos abordados.
G	Poderia ser mais aprofundado em todas as etapas da graduação, para ter mais significado na aprendizagem para os licenciandos de matemática.
H	Importantíssimo. É necessário trazer aos estudantes o sentido desses conceitos (por que foi pensado, por que estudá-los)
I	é um importante recurso no ensino aprendizagem da Matemática, ela contextualiza os conceitos podendo despertar a curiosidade do aluno. Nas escolas vimos que os conceitos matemáticos são apresentados aos alunos sem qualquer referência à sua história, dando maior ênfase aos procedimentos e técnicas.
J	Acho conveniente, na medida em que explicita relações com fenômenos da realidade que importam ou importaram ao longo da história. Servindo especialmente quando não é possível relacionar o conhecimento ao contexto do aluno.
K	Acredito que eu deveria me esforçar mais para aproximar dos meus planejamentos. O que percebo é que ao pensar na proposta da aula, busco desenvolver uma aula que faça uso de material concreto ou tecnologias e não me dedico em inserir a História da Matemática. Talvez eu devesse buscar exemplos de aulas com esta conexão para ter um referencial.
L	Acredito que poderia ser melhor explorado pelos professores da graduação.
M	Creio ser um ponto importante a conexão. Quanto mais possibilidades de conexões distintas forem feitas (de modo natural), o aprendizado tende a ser melhor.
N	Acho importante, pois contextualiza, mostra de onde veio, como surgiu algo e o porquê.
O	Seria interessante, haveria uma interdisciplinaridade.
P	Interfere em todo o sentido e compreensão do conteúdo que se está trabalhando

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

APÊNDICE H

Quadro 6 – Situações relatadas pelos respondentes que dizem fazer uso da História da Matemática enquanto estratégia pedagógica.

Questionado	Resposta
A	Sim, conto a história do Papiro de Rhind, quando ensino equações no 7º ano, uso alguns problemas que foram tirados de lá para trabalhar com os alunos, uso a história do Xadrez (tenho dúvidas da veracidade, pois não é confirmada) para iniciar o conteúdo de potenciação. A história do Pi para números irracionais.
B	As vezes, pois o tempo de escola é muito curto, mas sempre que possível eu utilizo. Já utilizei nos conteúdos sobre o surgimentos dos números, áreas, trigonometria, em equações e funções com resolução de problemas históricos.
C	Não utilizei, pois iniciei a docência a pouco tempo, porém tenho a intenção de utilizar sim
D	Ao pouco tempo que estou em atuação, acredito que ainda não utilizei como estratégia pedagógica com todas as suas ferramentas. Entretanto, ao estudar e lecionar a história da construção do sistema de numeração, e os diferentes sistemas (Alguns geométricos), talvez a história da matemática, se faz presente de forma transversal a estes tópicos, mas de forma rápida e dinâmica. Já ouvi colegas trabalharem com História da Matemática nos conteúdos de Teorema de Pitágoras e Talles.
E	Certamente. Como aprender logaritmo sem estudar John Napier Barão de Murchison? Como aprender raiz quadrada sem estudar Fibonacci?
F	Utilizo mais como uma fonte de informação e curiosidade do que como uma estratégia pedagógica.
G	Em algumas situações sim, como no inicio de algum conteúdo. Utilizar a história é uma forma de mobilizar os alunos.
H	Sim. Com o sexto ano, ao estudar números naturais, por exemplo. Trago a história dos números (como eram escritos, o porque foram criados, como se representava quantidade...)
I	Sim, em trigonometria
J	No sexto ano do fundamental, antes de revisar o sistema de numeração decimal, considero de suma importância estudar os sistemas de numeração anteriores através dos tempos, números romanos, egípcios e outros sistemas, contextualizando o que se sabe sobre a criação destes sistemas.
K	Infelizmente não faço uso.
L	Sim, quando oportuno, geralmente explico de onde vem as raízes não exatas quando estamos nos reais, como surgiu esta expressão, mostro geometricamente e faço com eles o triângulo retângulo retângulo, para que possam notar o valor aproximado.

M	Sim. Por exemplo, no conteúdo de grupos em Álgebra realizei uma introdução que abordava a história de matemáticos envolvidos na criação de teorias ligadas ao tópico, como Galois e Abel.
N	Em alguns momentos sim, por exemplo, para começar Números Complexos apresento a história por trás da resolução de uma equação de 3° grau, e nomes importantes Fontana - Tartaglia, Cardano, Bombelli, Euler, Gauss para situar os alunos no tempo-espaço e da necessidade de desse conjunto numérico. também gosto da contar a história a da fórmula de Bháskara... entre outras situações
O	Sim. Por exemplo, para explicar o conceito de medida.
P	Sim, por exemplo na trigonometria

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

APÊNDICE I

Quadro7 – Justificativas dadas pelos respondentes à pergunta: “A História da Matemática constitui um elemento que possa fazer parte da formação dos estudantes na Educação Básica?”

Questionado	Resposta
A	Sim, mas é pouco explorada, e muitas vezes não sei como mais poderia fazer uso. Precisa ser mais pesquisada.
B	Acredito que sim, pois a história da matemática pode estar desenvolvendo o espírito crítico, além de auxiliar na aprendizagem onde os alunos podem compreender os conceitos e ideias de teorias e teoremas que muitas vezes são apenas apresentados em sua versão final já pronta.
C	Sim, pois o Ensino Básico deve formar os estudantes não apenas com os métodos matemáticos, mas sim com todo o contexto da matemática, incluindo a história, e fazer o estudante refletir quanto à isso.
D	Acredito que sim, e pode ser uma ótima ferramenta para o ensino de alguns tópicos, recordo agora de tópicos de Geometria.
E	Estamos atrasados neste aspecto. Esqueçam o ministério da educação e sua burocracia. Se nossos alunos tivessem acesso as obras originais e seus aspectos históricos desde a base, nossa ciência estaria em outro patamar. Obviamente que nosso bem estar também estaria em um nível maior.
F	Creio que sim. Seria mais um instrumento para desmistificar a matemática e fazer com que os alunos entendam toda construção que envolve tudo que estão estudando no assunto.
G	Dentro da disciplina de Matemática acredito que sim. Este poderia ser mais explorado.
H	Sim, para entender o sentido dos conceitos matemáticos.
I	Sim. A própria história
J	Depende. Não deve ser estudada por si só, uma vez que o aluno não verá relação com sua vida. Deve ser estudada DURANTE o estudo dos demais conhecimentos matemáticos, de modo que cada conteúdo seja justificado por sua história, ao mesmo tempo em que justifique o estudo da mesma.
K	Acredito que sim, apenas deve haver o cuidado de não cair na abordagem por ela mesma, como por exemplo a exposição da aula por meio de projetor quando pode ser feita da mesma maneira utilizando "quadro-giz".
L	Sim, principalmente quando tem a abordagem no livro didático. Quando não tem e se a gente não lembrar no momento da explicação do conteúdo ou na preparaçãoacaba passando batido, então é importante que os conteúdos ao serem ministrados tenham também um foco no livro didático porque muitas vezes a gente não consegue lembrar de tudo ou a gente acaba não tendo tempo para pesquisar e adiciona isso no nosso conteúdo abordado.
M	Creio que ela deva fazer parte como auxílio para abordagem de conteúdos em conexões, não necessariamente como um tópico específico.

N	Dentro das aulas de Matemática considero muito importante, mas acho que poderia ser abordado nas aulas de filosofia também, pois grande parte dos matemáticos de renome eram também filósofos, são duas área de pensamento e que por muito tempo estiveram muito ligadas.
O	Considero que eles não gostariam.
P	Sim, na compreensão dos conteúdos não na simples repetição de exemplos meramente decorados para avaliação.

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

APÊNDICE J

Quadro 8 – Respostas dissertativas da pergunta: “Qual seu posicionamento sobre o conhecimento matemático existente? Criação ou descoberta? Esforço ou acaso?”

Questionado	Resposta
A	Criação ou descoberta? Não sei, necessidade sim, então penso que criação. Muito esforço, muita pesquisa.
B	Acredito ter sido criada para resolver os problemas que foram surgiu no decorrer dos anos e aplicada nos objetos existentes. Tudo na matemática é conjectura antes de uma demonstração aceitável, então antes se "cria" algo e depois se prova. Não sei argumentar muito sobre esse assunto.
C	Acredito que a Matemática seja uma criação, formulada com bons argumentos, obra do esforço.
D	Acredito que a matemática vai se reinventando de acordo com as épocas e ferramentas existentes, então acredito que seja um conhecimento que vai sendo criado e recriado a todo momento em constante desenvolvimento. Ao mesmo tempo que acredito que seja esforço para desenvolvimento de alguma teoria, alguns acasos são necessários.
E	Inventividade humana com inspiração divina.
F	Pelo minha experiência posso afirmar que conhecimento matemático é fruto de esforço e dedicação. Quanto mais se conhece matemática, mais se vê a quantidade de perguntas em aberto existe. Como diz o matemático alemão Leopold Kronecker "Deus criou os inteiros; todo o resto é trabalho do homem".
G	Acredito que foi uma mistura de criação, descoberta, esforço e acaso. Pois a matemática é algo que já estava ali e com esforço, dedicação ela foi sendo descoberta, e muitas coisas também foram inventadas a partir dela.
H	Criação, foi criada para suprir com as necessidades do homem.
I	Criações e descobertas, curiosidades e necessidades de pessoas que pesquisaram e se esforçaram muito.
J	Ambos! Acredito que essa discussão é um assunto para quem está começando um curso de matemática, mas depois de todos esses anos estudando e vivendo o ensino de matemática, entendo que a matemática é tanto descobrir relações quanto inventar novas ferramentas e modelos! Obviamente isso é esforço muitas vezes, mas não é impossível que muitas relações tenham sido descobertas por mero acidente enquanto outras coisas eram estudadas.
K	Se penso na matemática enquanto linguagem de fenômenos físicos por exemplo, penso que é descoberta, pois descreve algo que já existe e passamos a estudar. Entretanto, se penso em matemática como por exemplo a Análise, que formaliza e dá robustez a uma ciência, me remete a criação e muito esforço em evidenciar como tudo está devidamente relacionado e interligado.

L	Descoberta. Esforço.
M	Criação a partir do esforço. A meu ver, existem tópicos que são mais naturais do que outros, como conjuntos numéricos (em comparação a conjuntos de funções, por exemplo), de modo que a sua criação é mais casual, porém a formalização demanda muito esforço.
N	Acredito que ambas sejam verdadeiras, tanto a criação quanto a descoberta. Inicialmente criam-se/inventam-se regras, como os axiomas, e estas vão sendo aprofundadas, estudadas e geram descobertas. Novamente os dois, por vezes o acaso contribuiu para um conhecimento, um fato que desencadeou uma ideia, mas no geral depende de muito esforço, por vezes a exaustão, para se obter um conhecimento, se formular uma teoria ou provar algo.
O	Descoberta, através de anos de pesquisa.
P	Acredito que seja descoberta. Tudo tem um significado, sendo assim foi descoberto

Fonte: Dados da pesquisa (2018).