

FABIANO TEIXEIRA GARCIA

A PRÁTICA DE ENSINO COM A HISTÓRIA DA
MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL DE
PROFESSORES DE MATEMÁTICA NA MODALIDADE A
DISTÂNCIA

UFOP – OURO PRETO / MG
2013

FABIANO TEIXEIRA GARCIA

A PRÁTICA DE ENSINO COM A HISTÓRIA DA
MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL DE
PROFESSORES DE MATEMÁTICA NA MODALIDADE A
DISTÂNCIA

Dissertação apresentada à Banca Examinadora como exigência parcial para a obtenção do título de MESTRE EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA junto à Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais, sob a orientação da Professora Doutora Marger da Conceição Ventura Viana.

UFOP – OURO PRETO / MG
2013

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**A PRÁTICA DE ENSINO COM A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA
NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA
NA MODALIDADE A DISTÂNCIA**

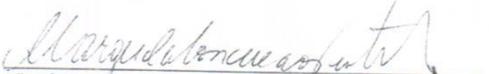
Autor: Fabiano Teixeira Garcia

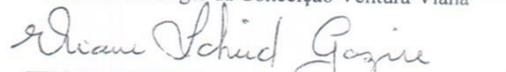
Orientadora: Marger da Conceição Ventura Viana

Este exemplar corresponde à redação final da Dissertação defendida por Fabiano Teixeira Garcia e aprovada pela Comissão Examinadora. Data: 30/08/2013


Orientadora

COMISSÃO EXAMINADORA:


Profª. Dra. Marger da Conceição Ventura Viana


Profª. Dra. Eliane Scheid Gazire


Profª. Dra. Maria do Carmo Vila

2013

G216p

Garcia, Fabiano Teixeira.

A prática de ensino com a história da matemática na formação inicial de professores de matemática na modalidade a distância [manuscrito] / Fabiano Teixeira Garcia – 2013.

179 f.: il.; color.; grafs.; mapas.; fotografias.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Marger da Conceição Ventura.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Ouro Preto. Instituto de Ciências Exatas e Biológicas. Departamento de Matemática. Programa de Mestrado Profissional em Educação Matemática.

Área de concentração: **Educação Matemática.**

1. Matemática - Estudo e ensino - Teses. 2. Prática de ensino - Teses. 3. Ensino a distância - Teses. 4. Professores - Formação - Teses. I. Ventura, Marger da Conceição. II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU: 51(091):37.018.43

Catálogo: sisbin@sisbin.ufop.br

Dedicatória

Dedico a Deus, que me deu forças para mais essa batalha, à minha querida mãe e a todos os meus familiares que suportaram e entenderam minha ausência.

Agradecimentos

Agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desse trabalho.

De modo especial:

- A Deus, pela oportunidade e pela força dada para que eu chegasse até aqui;
- À minha querida mãe (Aurora da minha vida) pelo amor incondicional;
- Aos meus familiares (irmãos, irmãs e sobrinhos);
- À minha grande amiga Glauce Maria Nascimento, companheira de todas as horas;
- Aos professores e colegas do Mestrado Profissional em Educação Matemática da UFOP pelo companheirismo e amizade;
- Às minhas amigas Fernanda Monteiro e Verônica Lopes pela amizade e companheirismo nessa caminhada;
- Às Professoras Doutora Maria do Carmo Vila e Doutora Eliane Scheid Gazire, pela compreensão e ideias sugeridas para este trabalho;
- À Professora Doutora Marger da Conceição Ventura Viana pelo esforço, orientações, apadrinhamento e amizade em noites mal dormidas;
- Aos meus grandes amigos pelo incentivo, compreensão e valorização;
- Aos participantes da pesquisa pela sinceridade e disponibilidade.

Resumo

Este trabalho teve como objetivo desvendar possíveis contribuições que pode oferecer uma proposta de prática de ensino usando a História da Matemática para a formação inicial de professores de Matemática na modalidade a distância. Como referências foram utilizadas autores como: Miguel (1993; 2009); Mendes (2001; 2009); Behar (2009); Bicudo (1999); Valente (2003); Bairral (2007), Peters (2003). O lócus da pesquisa foi um Centro de Educação Aberta e a Distância (CEAD) de uma universidade pública no Estado de Minas Gerais. Os participantes da pesquisa foram alunos do 6º período do curso de Licenciatura em Matemática matriculados na disciplina Prática de Ensino IV: História da Matemática: uma Abordagem Metodológica para o Ensino da Matemática, em 9 Polos de Apoio Presencial. As atividades de interação com e entre os alunos foram realizadas na Plataforma Moodle. Os instrumentos de coleta de dados utilizados nesta pesquisa foram: fóruns de discussão, relatórios das atividades realizadas, o Questionário Final e o Grupo Focal. O objetivo desse processo foi coletar dados que, analisados, pudessem responder à questão de investigação: *Quais são as possíveis contribuições que uma proposta de prática de ensino usando a História da Matemática pode oferecer para a formação inicial de professores de Matemática na modalidade a distância?* Depois de organizados, os dados obtidos dos instrumentos foram analisados de forma mais qualitativa que quantitativa e feita a triangulação. As contribuições encontradas se referiram à sala de aula, à prática na sala de aula, sobre a aprendizagem e o aprender, sobre os conteúdos, sobre a utilização da História da Matemática na aprendizagem dos conteúdos matemáticos, sobre a relação teoria prática, sobre a pesquisa para realização da prática e sobre a prática docente. Concluiu-se que as atividades práticas realizadas proporcionaram aos participantes: a aprendizagem de realizar pesquisas para criar estratégias de ensino, que estimulam a participação dos alunos nas aulas, possibilitando a aprendizagem de Matemática; conhecer e utilizar a História da Matemática para o desenvolvimento da prática profissional relacionando a teoria com a prática; responder os porquês e como dos alunos referentes aos conteúdos matemáticos a serem ensinados/aprendidos; dar significado para o entendimento de conceitos matemáticos. Finalmente, contribuiu para a aprendizagem dos participantes na condução do processo de ensino/aprendizagem da Matemática na sala de aula.

Palavras-chave: Atividades práticas de ensino, História da Matemática. Ensino e Aprendizagem de Matemática. Formação Inicial de Professores na EAD .

Abstract

The goal of this work was to reveal possible contributions that a teaching proposal using Mathematics History in the initial formation of Math teachers in distance learning can offer. The authors used as references were: Miguel (1993; 2009); Mendes (2001; 2009); Behar (2009); Bicudo (1999); Valente (2003); Bairral (2007), Peters (2003). The research participants were the 6th period students of Mathematics who were taking the course EAD 532- Teaching Practice IV: Mathematics History: A methodological approach to mathematics teaching. They were in one of the nine physical presence sites of the course. The interaction activities with and among the students were realized in an e-learning platform Moodle. The research locus was a center of open and distance education (CEAD) of a public university in Minas Gerais state. The data collecting instruments used in this research were: discussion forums, activity reports, a final questionnaire and a focus group. The goal of this process was to collect data that analyzed could answer to the investigation question: What are the possible contributions that a teaching approach using Mathematics history can offer to the initial formation of Math teachers in learning distance? According to the analyzed interactions and participant testimonials it was observed that practical activities stimulate class participation, making Mathematics learning clearer, objective and enjoyable to the students. Besides it enables teachers to create teaching strategies from a bibliographic research and to use different tools for that. The participants realized Mathematics history importance to the professional practice development and to make learning possible, besides being a playful activity. They conclude that Mathematics history can attend to need of making math meaningful and to its knowledge. Also they realized that it is an opportunity to teacher to begin a work and offer information to their students, despertando... their interest for mathematics learning and finally help them to understand mathematical concepts.

Key words: Mathematics history. Mathematics teaching and learning. Pedagogical potentialities. Distance Education. Teachers initial formation.

Lista de Figuras

Figura 1	Conjuntos de dados para análise-----	65
Figura 2	Cálculo da altura da pirâmide pela sombra -----	80
Figura 3	Relógio de sol 1-----	83
Figura 4	Relógio de sol 2 -----	83
Figura 5	Sugestões de Relógio de Sol-----	84
Figura 6	Relógio de Sol em um Parque de P4 -----	100
Figura 7	Interpretação Geométrica Grupo 1 – P2-----	105
Figura 8	Alunos na realização da atividade 1- Grupo P3 -----	106
Figura 9	Representação da atividade do Grupo P8-----	107
Figura 10	Fotografia ilustrativa da atividade 1 do Grupo 1 de P4 -----	108
Figura 11	Fotografia 1 representando a atividade 1 do Grupo 2 de P4 -----	109
Figura 12	Fotografia 2 representando a atividade1 do Grupo 2 de P4 -----	109
Figura 13	Fotografia da atividade 1 realizada pelo Grupo 3 de P4-----	110
Figura 14	Valores das medidas tomadas para o cálculo da altura do muro-----	111
Figura 15	Capa do relatório da atividade interativa realizada pelo Grupo 3 de P9-----	111

Figura 16	Gráfico representando um relógio de Sol-----	114
Figura 17	Relógio de sol construído pelo Grupo de P2-----	114
Figura 18	Relógios de sol do Grupo de P3 às 9h e às 14h-----	115
Figura 19	Tamanho do gnômon e horário -----	116
Figura 20	A sombra do gnômon -----	117
Figura 21	Fotografia 1 do Relógio de Sol do Grupo 1 de P4-----	118
Figura 22	Fotografia 2 do Relógio de Sol do Grupo 1 de P4-----	119
Figura 23	Relógio de Sol no GeoGebra -----	120
Figura 24	Relógio de Sol – início – Grupo 2 de P4-----	120
Figura 25	Fotografias do relógio de sol – Grupo 2 de P4-----	121
Figura 26	Cálculo do centro da circunferência por desenho geométrico-----	122
Figura 27	Divisão da circunferência em arcos iguais ao raio-----	123
Figura 28	Tabela com medidas da circunferência-----	124
Figura 29	A divisão da circunferência-----	124
Figura 30	Circunferência utilizando GeoGebra do Grupo de P5-----	125
Figura 31	Medição de uma lata realizada pelo Grupo 2 de P6-----	125

Figura 32	Objetos cilíndricos utilizados pelo Grupo de P8-----	
Figura 33	Medidas dos objetos cilíndricos utilizados pelo Grupo de P8 -----	126
Figura 34	Teorema de Pitágoras de P1-----	128
Figura 35	Teorema de Pitágoras pelo Grupo de P2-----	129
Figura 36	Parte da demonstração do Teorema de Pitágoras pelo Grupo 1 de P4-----	130
Figura 37	O Teorema de Pitágoras para um triângulo retângulo particular-----	131
Figura 38	O Teorema de Pitágoras segundo o Grupo 2 de P4-----	131
Figura 39	Teorema de Pitágoras - quebra-cabeça -----	132
Figura 40	O Teorema de Pitágoras no GeoGebra-----	133
Figura 41	Teorema de Pitágoras apresentação do Grupo de P6-----	134
Figura 42	O Teorema de Pitágoras segundo o Grupo P8-----	135
Figura 43	Demonstração do Teorema de Pitágoras com origami-----	136
Figura 44	Fotografia do Grupo de P9 executando a tarefa 2-----	137
Figura 45	O vídeo utilizado pelo Grupo de P9-----	137
Figura 46	O Teorema de Pitágoras com material dourado-----	138
Figura 47	O Teorema de Pitágoras com papel quadriculado-----	138

Figura 48 Curiosidades sobre o teorema e a vida de Pitágoras-----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Número de alunos participantes por Polo de Apoio Presencial-----	61
Quadro 2	Motivos citados pelos participantes para a escolha da EAD-----	67
Quadro 3	Relação de atividades por módulos e períodos-----	69
Quadro 4	Módulo 1: atividades e objetivos-----	71
Quadro 5	Módulo 2: atividades e objetivos-----	71
Quadro 6	Módulo 3: atividades e objetivos-----	72
Quadro 7	Módulo 4: atividades e objetivos-----	72
Quadro 8	Módulo 5: atividades e objetivos-----	73
Quadro 9	Módulo 6: atividades e objetivos-----	73
Quadro 10	Módulo 7: atividades e objetivos-----	74
Quadro 11	Módulo 8: atividades e objetivos-----	74
Quadro 12	Módulo 9: atividades e objetivos-----	74
Quadro 13	Módulo 10: atividades e objetivos-----	75
Quadro 14	Módulo 11: atividades e objetivos-----	76
Quadro 15	Módulo 12: atividades e objetivos-----	77
Quadro 16	Texto introdutório da Atividade 1-----	79

Quadro 17	Texto introdutório da atividade 2-----	82
Quadro 18	Texto Introdutório da atividade 3-----	86
Quadro 19	Latas e suas medidas: circunferência, diâmetro e quociente da circunferência pelo diâmetro-----	87
Quadro 20	Texto introdutório da atividade 4-----	89
Quadro 21	Fóruns de discussão e atividades realizadas-----	91
Quadro 22	Resumo das respostas dadas ao Questionário Final-----	140
Quadro 23	Resumo das contribuições obtidas a partir dos dados coletados----	159

SUMÁRIO

Introdução -----	19
Capítulo 1:	
A História da Matemática no Ensino da Matemática-----	24
1.1. A História da Matemática nos PCN e no PCNEM----- ----	24
1.2. A História da Matemática segundo autores de livros didáticos----- -----	30
1.3. A História da Matemática no ensino da Matemática: perspectivas e concepções de pesquisadores-----	32
Capítulo 2:	
Educação a Distância -----	40
2.1. A Educação a Distância-----	40
2.2. O Funcionamento da EAD-----	45
2.3. O Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)-----	49
2.4. A Formação de professores em EAD-----	51
Capítulo 3:	
Metodologia da Pesquisa-----	56
3.1. O Caminho Percorrido-----	58
3.1.1. O Local da Pesquisa-----	60
3.2. Instrumentos de Coleta de Dados-----	61
3.2.1. Questionário Inicial-----	61
3.2.2. Questionário Final-----	62
3.2.3. Fórum-----	62
3.2.4. Relatório das atividades realizadas-----	63
3.2.5. Grupo Focal-----	63

3.3. A análise dos dados-----	65
3.4. Sujeitos da Pesquisa-----	66
3.5. Descrição das atividades realizadas-----	67
3.5.1. Descrição de 4 atividades realizadas com os participantes entre si ou com alunos-----	77
 Capítulo 4:	
Análise e Discussão dos Resultados-----	91
4.1. Análise das Respostas ao Questionário Inicial-----	91
4.2. Fóruns de Discussão-----	91
4.3. Análises do relatório das atividades realizadas-----	104
4.3.1. Relatórios dos grupos relativos à Atividade 1-----	105
4.3.1.1. Relatório do Grupo de P2-----	105
4.3.1.2. Relatório do Grupo de P3-----	106
4.3.1.3. Relatório do Grupo 1 de P4-----	108
4.3.1.4. Relatório do Grupo 2 de P4-----	108
4.3.1.5. Relatório do Grupo 3 de P4-----	110
4.3.1.6. Relatório do Grupo de P9-----	111
4.3.2. Relatórios dos grupos relativos à Atividade 2-----	113
4.3.2.1. Relatório do Grupo de P2-----	113
4.3.2.2. Relatório do Grupo de P3-----	115
4.3.2.3. Relatório do Grupo 1 de P4-----	117
4.3.2.4. Relatório do Grupo 2 de P4-----	119
4.3.3. Relatórios dos grupos relativos à Atividade 3-----	121
4.3.3.1. Relatório do Participante de P1-----	122
4.3.3.2. Relatório do Grupo de P3-----	122
4.3.3.3. Relatório do Grupo 2 de P4-----	123

4.3.3.4. Relatório do Grupo de P5-----	125
4.3.3.5. Relatório do Grupo 2 de P6-----	125
4.3.3.6. Relatório do Grupo de P8-----	126
4.3.3.7. Relatório do Grupo de P9-----	127
4.3.4. Relatórios dos grupos relativos à Atividade 4-----	127
4.3.4.1. Relatório de A1 P1-----	127
4.3.4.2. Relatório do Grupo de P2-----	128
4.3.4.3. Relatório do Grupo de P3-----	129
4.3.4.4. Relatório do Grupo 1 de P4-----	130
4.3.4.5. Relatório do Grupo 2 de P4-----	131
4.3.4.6. Relatório do Grupo 1 de P5-----	132
4.3.4.7. Relatório do Grupo 2 de P5-----	133
4.3.4.8. Relatório do Grupo de P6-----	134
4.3.4.9. Relatório do Grupo P8-----	135
4.3.4.10. Relatório do Grupo de P9-----	136
4.4. Análise dos dados do Questionário Final-----	140

Capítulo 5:

Buscando Respostas para o Problema -----	152
5.1. Os relatórios das atividades presenciais-----	152
5.1.1. Conclusões obtidas dos relatórios sobre a Atividade1-----	152
5.1.2. Conclusões obtidas dos relatórios sobre Atividade 2-----	153
5.1.3. Conclusões obtidas dos relatórios sobre Atividade 3-----	153
5.1.4. Conclusões obtidas dos relatórios sobre Atividade 4-----	154
5.2. Conclusões obtidas dos fóruns de discussões das atividades-----	154

5.3. Conclusões obtidas do Questionário Final-----	155
5.4. Conclusões sobre as contribuições a partir dos dados obtidos do Grupo Focal-----	156
Considerações Finais-----	161
Referências -----	168
Apêndices-----	173
Apêndice A – Questionário Inicial-----	173
Apêndice B – Questionário Final-----	174
Apêndice C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido-----	175
Apêndice D – Autorização para Gravação -----	177
Apêndice E – Tópico Guia para Grupo Focal-----	178

INTRODUÇÃO

Durante o Ensino Fundamental e o Ensino Médio, tive certa facilidade para aprender Matemática. Além disso, sempre demonstrei vontade de ensinar. Quando cursava a 8.^a série do Ensino Fundamental, já dava aula de reforço de Matemática para colegas de sala. Decidi, nessa época, que faria o curso de Magistério (de Formação de Professores das séries iniciais do Ensino Fundamental) oferecido na mesma escola em que cursei o Ensino Médio.

Durante o último ano do curso de Magistério, fui convidado para participar de um projeto do governo estadual que oferecia estágio remunerado para estudantes desse curso.

Em 1998, após concluir o curso de Magistério, prestei concurso para professor do Ensino Básico na rede municipal de Itabirito e fui nomeado. Enquanto cursava a Licenciatura em Matemática, lecionava para as séries finais do Ensino Fundamental, embora o concurso prestado fosse para lecionar nas séries iniciais.

Na escola em que lecionava era comum a realização de projetos interdisciplinares. Buscando participar ativamente e usando a Matemática, encontrei no Manual do Professor, de Nicolau (2002), sugestões para utilizá-la de modo prazeroso, com problemas, desafios, curiosidades e até divertimento. Experiências como essas me levaram a refletir sobre o ensino da Matemática e a buscar recursos que me possibilitassem trabalhar em sala de aula nessa perspectiva.

Ao cursar a disciplina História da Matemática, encontrei fatos e problemas curiosos que poderiam ser úteis à realização de projetos interdisciplinares. Assim, passei a utilizar a História da Matemática como “pano de fundo”. Esse tema ficou fortemente presente em minha vida acadêmica, graças a trabalhos de pesquisadores da área, como o professor de História da Matemática.

Em 2002, concluí a Licenciatura em Matemática. Ao tomar conhecimento da criação da Especialização em Educação Matemática na Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), apressei-me a ingressar nele. Em 2005, participei da seleção, fui aprovado e me matriculei na segunda turma. Durante o curso, pude aprofundar meu contato com trabalhos e pesquisas desenvolvidas na área de Educação Matemática, tendo a oportunidade de estudar com professores pesquisadores. Assim, apresentei a monografia “A Participação da História da Matemática no Ensino da Matemática: a Visão dos Professores das Séries Finais do Ensino Fundamental de Itabirito”. Com a

realização desse trabalho, pude perceber as mudanças e as tendências no ensino da Matemática a partir da visão de educadores matemáticos. Com isso pude desenvolver em sala de aula atividades que considerei interessantes e produtivas para meus alunos.

Em 2012, cursei, no recém-criado Mestrado Profissional em Educação Matemática, da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), as disciplinas “Modelos e Modelagem Matemática” e “A História da Matemática e seu Potencial no Processo de Ensino e Aprendizagem”, do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. Depois participei do processo seletivo, no qual apresentei um projeto de pesquisa voltado para a História da Matemática. E cursei a disciplina eletiva Educação a Distância (EAD).

No final de 2011, tive a oportunidade de trabalhar como tutor no Centro de Educação Aberta e a Distância (CEAD) da UFOP, no Polo de Apoio Presencial de Ipatinga, onde também orientei dois Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC). Com o trabalho de tutoria e a orientação de TCC, pude perceber potencialidades, instrumentos e dificuldades da EAD.

Por outro lado, como professor do Ensino Básico (presencial), tenho com frequência buscado estratégias e recursos que permitem aos alunos a compreensão de conceitos matemáticos. Mas isso exige mudança de postura, pesquisas constantes, participação em seminários e cursos que apresentem e debatam o atual cenário da educação. É o que tenho feito.

Nas leituras realizadas, tenho encontrado resultados de pesquisas que consideram a História da Matemática como um elemento pedagógico importante para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática (MIGUEL, 2003; MENDES, 2001; D'AMBRÓSIO, 1999). Por outro lado, a falta de conhecimento e informação do professor a respeito do uso da História da Matemática como recurso didático pode dificultar a condução do aluno à (re)construção do pensamento matemático.

Quanto aos problemas enfrentados pelos professores, Iran Mendes (2001) considera que o aperfeiçoamento da prática pedagógica, por pesquisas e elaboração de atividades, pode contribuir para a resolução dos desafios encontrados por eles na condução do processo de ensino e aprendizagem da Matemática. No entanto a transformação da prática requer, além da mudança de postura e conhecimento de novas tendências no ensino, a aceitação do uso de novas alternativas para superação de dificuldades.

Quanto a isso, os *Parâmetros Curriculares Nacionais PCN* (BRASIL, 1997) indicam a inserção da História da Matemática na formação do professor, por disciplinas que possibilitem ao futuro educador conhecer o desenvolvimento da Matemática como ciência aberta a novas ideias e descobertas, dinâmica e em constante transformação.

Além disso, os PCN (BRASIL, 1997) consideram a História da Matemática excelente recurso didático e metodológico. Conceitos abordados podem revelar-se importante meio de informação cultural, além de possibilitar o esclarecimento de ideias matemáticas e a constituição de um olhar crítico sobre os objetos do conhecimento.

Por outro lado, ao cursar uma disciplina da EAD, surgiu a ideia de juntar os dois temas, História da Matemática e Formação de Professores em EAD, para compor um objeto de estudo. Trabalhos de pesquisa e propostas para essa modalidade de ensino têm aumentado nos últimos anos, conforme se pode observar em Programas de Mestrado e também no banco de teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Pesquisadores têm procurado ressaltar as potencialidades da EAD, cujas dimensões salienta BEHAR (2009) em seu livro *Modelos Pedagógicos em Educação a Distância*. Mesmo assim, fazem-se necessários estudos específicos sobre procedimentos e propostas metodológicas para a eficácia e manutenção da qualidade do ensino (BEHAR, 2009).

Sobre a necessidade de elaboração, execução e divulgação de resultados de propostas para EAD, acredita-se que, sem o uso intensivo das tecnologias, as instituições brasileiras não têm condições de formar educadores na proporção exigida pelo país. Além disso, torna-se necessário o estudo de propostas teórico-metodológicas e ampla divulgação de experiências em EAD, bem como reflexão sobre suas possibilidades (BEHAR, 2009).

Assim, motivado pela formação de professores e pela História da Matemática, passei a estudar, como pesquisador, possibilidades de contribuição da História da Matemática em um curso da EAD.

A História da Matemática, como recurso didático para o ensino da Matemática em escolas de Ensino Básico, tem se refletido em cursos de formação inicial de professores, o que não deve ser diferente nos cursos da EAD. Portanto surgiu a seguinte questão de investigação:

Quais são as possíveis contribuições que uma proposta de prática de ensino

usando a História da Matemática pode oferecer para a formação inicial de professores de Matemática na modalidade a distância?

O objetivo da pesquisa foi o de *desvendar possíveis contribuições que pode oferecer uma proposta de prática de ensino usando a História da Matemática para a formação inicial de professores de Matemática na modalidade a distância.*

Para realizar a pesquisa, foi elaborado um Projeto de Pesquisa que o Conselho de Ética na Pesquisa (CEP) de uma universidade pública aprovou. Com isso, a pesquisa pôde ser iniciada.

Para sua realização, optou-se por empregar a metodologia de pesquisa qualitativa, com enfoque na análise interpretativa.

Foi seguido o seguinte roteiro:

- Realização de pesquisa bibliográfica: livros, artigos, textos, dissertações e teses acerca do tema História da Matemática no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, sendo inicialmente utilizados resultados de pesquisas de Antônio Miguel (2009), Iran Mendes (2009), Arlete de Jesus Brito (2009) e Dione Lucchesi de Carvalho (2009), adaptando-se atividades realizadas por esses pesquisadores.
- Realização de revisão da literatura sobre EAD, Behar (2009); Bicudo (1999); Valente (2003); Bairral (2007), Peters (2003).
- Elaboração do Projeto de Pesquisa “História da Matemática: uma Abordagem Metodológica para o Ensino da Matemática”;
- Aplicação a alunos da Licenciatura em Matemática, na EAD, de uma universidade pública no Estado de Minas Gerais;
- Realização de fóruns de debate sobre textos e atividades acerca do tema, na Plataforma Moodle;
- orientação aos alunos na realização das atividades bem como atendimentos individuais por e-mail, quando necessários;
- elaboração de instrumentos para avaliar a eficácia da proposta de ensino aplicada e a concepção dos alunos quanto à utilização da História da Matemática em sua formação e em sua prática profissional.

Pelas facilidades logísticas oferecidas aos pesquisadores, o local escolhido para a Pesquisa foi o CEAD – Centro de Educação Aberta e a Distância de uma universidade federal.

São cinco os capítulos deste trabalho, além de Considerações Finais, Referências, Apêndices e Anexos.

O Capítulo 1 aborda a utilização da História da Matemática em sala de aula, trazendo orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais dos Ensinos Fundamental e Médio. E apresenta um resumo de ideias e concepções à luz da análise coleções de livros didáticos de Matemática do Ensino Fundamental. Também apresenta concepções e perspectivas de pesquisadores da Educação Matemática quanto ao uso da História da Matemática em sala de aula, no olhar do professor e do aluno.

No Capítulo 2 são apresentados conceitos e caracterizações da EAD, assim como um pequeno histórico desta modalidade de ensino no Brasil, dando destaque à criação e a estruturação da EAD e da Licenciatura em Matemática. Considerações sobre o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) e a formação de professores em EAD também compõem este capítulo.

O Capítulo 3 traz a metodologia utilizada na pesquisa. Nele são apresentadas informações acerca da pesquisa e dos elementos que a compõem, assim como as justificativas das escolhas metodológicas.

O capítulo 4 apresenta a descrição das atividades realizadas, seus objetivos e períodos em que as mesmas foram desenvolvidas.

O capítulo 5 contém a análise de dados obtidos de cada um dos instrumentos, conclusões e discussão dos resultados.

Finalmente são apresentadas as Considerações Finais contendo os resultados e recomendações relativas à pesquisa

Este trabalho também contém as referências, os Apêndices e Anexos.

CAPÍTULO 1

A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Este capítulo fala sobre a utilização da História da Matemática no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, destacando, de acordo com pesquisadores, professores, autores de livros didáticos e a própria legislação, bons resultados dessa utilização. Assim, é dada ênfase aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e aos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ensino Médio (PCNEM), além de autores de livros didáticos, perspectivas e concepções de pesquisadores, resultados e justificativas das escolhas metodológicas.

1.1 - A História da Matemática nos PCN e no PCNEM

O atual quadro da educação brasileira aponta problemas, como a carência de professores para Educação Básica (principalmente de Matemática, Química e Física) e a penúltima posição do Brasil no índice comparativo de desempenho educacional feito com 40 países e divulgado em novembro de 2012 pela Pearson International, que mede os resultados de três testes internacionais aplicados em alunos do 5.º ao 9.º ano do Ensino Fundamental.

Esses preocupantes resultados levam à discussão sobre o papel da educação e os possíveis caminhos a serem trilhados para mudar o panorama educacional brasileiro. Os PCN, apresentados em 1998, vieram a ser uma referência curricular nacional para Ensino Fundamental, incluída a promoção de valores, como a sensibilidade e a solidariedade, atributos da cidadania. Além disso, destacam a necessidade de garantir a todas as crianças e jovens brasileiros, mesmo em locais com condições socioeconômicas desfavoráveis, o direito de usufruir do conjunto de conhecimentos reconhecidos como necessários para o exercício da cidadania, pressupondo que devem ser adaptados às peculiaridades locais.

Esse documento “valoriza os docentes como produtores, articuladores, planejadores das práticas educativas e como mediadores do conhecimento socialmente produzido” (BRASIL, 1998, p.11), além de destacar a importância de um trabalho

pedagógico que considere a diversidade dos alunos e os conhecimentos trazidos dos ambientes externos à escola, que “devem servir como fonte de aprendizagem de convívio social e como meio para a aprendizagem de conteúdos específicos” (BRASIL, 1998, p.11). Com referência à Matemática, Os PCN destaca que o uso da História da Matemática em sala de aula pode trazer contribuições para uma aprendizagem mais significativa.

Ainda sobre a utilização da História da Matemática como instrumento no ensino da Matemática, Brolezzi (2003) destaca:

O uso da História da Matemática tem sido apontado como instrumento importante para o ensino de Matemática em todos os níveis. O valor desse recurso está reconhecido em textos e programas oficiais que afetam o ensino nacional (PCNs, PNLD, ENC) e está presente em diretrizes dos cursos superiores de Matemática (BROLEZZI, p.1).

Segundo Baroni e Bianchini (2007), a indicação positiva do uso da História da Matemática nos PCN (1997) tem exercido alguma influência na composição de livros didáticos atuais, portanto se observa neles, cada vez mais, a inserção da História da Matemática.

Segundo Garcia (2005), os PCN do Ensino Fundamental (Brasil, 1998) explicam o surgimento da Matemática através da sua História, discutindo como as necessidades cotidianas impulsionaram o desenvolvimento dos conceitos. Este documento explora também a importância do conhecimento matemático recorrendo à origem da Matemática, colocando-a como um conjunto de regras que foram construídas de modo isolado mas diretamente ligadas à atividades do dia a dia, como contar, calcular, medir, organizar espaços e formas.

A história do desenvolvimento da Matemática, até tornar-se uma ciência, deve ser apresentada aos alunos a fim de que eles possam compreender que o objetivo da Matemática permanece: reconhecer, buscar e selecionar situações-problema e desenvolver capacidade para lidar com a atividade matemática.

No que se refere ao professor, Garcia (2005) mostra que os PCN do Ensino Fundamental destacam a importância do conhecimento da história, mostrando que o professor deve conhecer os obstáculos envolvidos na construção de conceitos matemáticos. Essa visão da história como elemento integrante na formação do docente

deve fazer parte dos cursos formação inicial e formação continuada:

O conhecimento da história dos conceitos matemáticos precisa fazer parte da formação dos professores para que tenham elementos que lhes permitam mostrar aos alunos a Matemática como uma ciência que não trata de verdades eternas, infalíveis e imutáveis, mas como uma ciência dinâmica, sempre aberta à incorporação de novos conhecimentos. Além disso, conhecer os obstáculos envolvidos no processo de construção de conceitos é de grande utilidade para que o professor compreenda melhor alguns aspectos da aprendizagem dos alunos (BRASIL, 1998, p. 26).

Segundo Garcia (2005), os PCN afirmam que a História da Matemática é um excelente recurso didático e metodológico que oferece contribuição à aprendizagem, como informação cultural, sociológica e antropológica, e, nesse sentido, resgatam a própria identidade cultural:

Em muitas situações, o recurso à História da Matemática pode esclarecer ideias matemáticas que estão sendo construídas pelo aluno, especialmente para dar respostas a alguns ‘porquês’ e, desse modo, contribuir para um olhar mais crítico sobre os objetos de conhecimento (BRASIL, 1998, p. 46).

Os PCN orientam e propõem para os docentes a busca de uma aprendizagem mais efetiva e significativa que resulte numa ação convergente para a formação de alunos críticos, que participam ativamente da sociedade em que vivem, transformando-a.

Quanto ao Ensino Médio, apoiado na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), o Ministério da Educação (MEC), juntamente com educadores brasileiros, esboça um novo perfil para o currículo, apoiado em competências básicas para a inserção dos jovens na vida adulta. De acordo com os elaboradores, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) buscam dar significado ao conhecimento escolar, mediante a contextualização, evitando a compartimentalização, mediante a interdisciplinaridade, e incentivando o raciocínio e a capacidade de aprender.

De acordo com os PCNEM (BRASIL, 2000), com as recentes transformações na educação brasileira, o volume de informações advindos do avanço das novas tecnologias e da internet exige que a escola possibilite aos alunos integrar-se ao mundo contemporâneo nas dimensões fundamentais da cidadania e do trabalho:

Os PCNEM cumprem o papel de difundir os princípios da reforma curricular e orientar o professor, na busca de novas abordagens e metodologias e entendem sua construção como um processo contínuo: não somente influenciando positivamente a prática do professor, como também, com base nessa prática e no processo de aprendizagem dos alunos, revê-los e aperfeiçoá-los (BRASIL, 2000, p.4)

Assim, a reforma curricular do Ensino Médio estabelece a divisão do conhecimento escolar em áreas – Linguagens, Códigos e suas Tecnologias, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias e Ciências Humanas e suas Tecnologias – com a reunião dos conhecimentos que compartilham objetos de estudo, para desenvolver práticas numa perspectiva interdisciplinar.

Para oferecer aos professores informações complementares aos PCNEM, foram elaborados os PCN+. Conforme pode ser observado nesse documento, além das novas perspectivas do ensino, nas quais os alunos se veem na oportunidade de crescimento profissional, as novas diretrizes do Ensino Médio atentam para o crescimento cultural do indivíduo.

(...) especialmente para jovens de famílias economicamente marginalizadas ou apartadas de participação social, a escola de ensino médio pode constituir uma oportunidade única de orientação para a vida comunitária e política, econômica e financeira, cultural e desportiva (BRASIL, 1999, p.12).

Quanto aos aspectos culturais, os PCNEM destacam contribuições para o aprimoramento sociocultural dos alunos, tendo como referência elementos históricos.

O aprendizado deve contribuir não só para o conhecimento técnico, mas também para uma cultura mais ampla, desenvolvendo meios para a interpretação de fatos naturais, a compreensão de procedimentos e equipamentos do cotidiano social e profissional, assim como para articulação de uma visão de mundo natural e social. Deve propiciar a construção de compreensão dinâmica da nossa vivência material, de convívio harmônico com o mundo da informação, de entendimento histórico da vida social e produtiva, de percepção evolutiva da vida, do planeta e do cosmos, enfim um aprendizado com caráter prático e crítico e uma participação no romance da cultura científica, ingrediente essencial da aventura humana (BRASIL, 1999, p.17).

Possivelmente, os elementos incorporados com o uso da História da Matemática

em sala de aula podem, de maneira satisfatória, contribuir para o entendimento histórico da vida social e produtiva e para uma visão de mundo atualizada, com compreensão mínima das técnicas e dos princípios científicos em que se baseiam (GARCIA, 2005, p.13).

A História da Matemática também pode ser compreendida como complementação da formação cultural dos alunos, com aspecto interdisciplinar, conforme se vê nos PCN+:

A História é também história do conhecimento científico-tecnológico e matemático, e ainda história da cultura, em todos os sentidos dessa palavra, desde cultura da alimentação, do vestuário e de regras de convívio, até cultura literária, artística e humanista (BRASIL, 2002, p.18).

Nesse sentido, assim como as possibilidades oferecidas pela utilização da História da Matemática em sala de aula e sua relação com outras disciplinas, os PCN+ ressaltam a importância da preparação do professor para essa prática assim como o envolvimento da comunidade escolar:

Além do esforço de qualificação docente, para facilitar ou mesmo possibilitar tais desenvolvimentos, é importante uma atitude coletiva dos professores e da comunidade, estimulada e apoiada pela direção escolar, no sentido de se elaborar e desenvolver um projeto pedagógico de escola no qual os objetivos educacionais, entre os quais o de promoção de competências humanas mais amplas, estejam traduzidos em práticas formativas de cada uma das disciplinas e de seu conjunto (BRASIL, 2002, p. 18).

Nas competências propostas na organização em áreas na reestruturação do Ensino Médio, é proposto nos PCN+ o conhecimento do desenvolvimento histórico das disciplinas que envolvem a área Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Essas competências são:

(...) representação e comunicação; investigação e compreensão; e contextualização sócio-cultural, objetivos que convergem com a área de Linguagens e Códigos – sobretudo no que se refere ao desenvolvimento da representação, da informação e da comunicação de fenômenos e processos – e com a área de Ciências Humanas – especialmente ao apresentar as ciências e técnicas como construções históricas, com participação permanente no desenvolvimento social, econômico e cultural (BRASIL, 2002, p.23).

Sobre o uso da história como desenvolvimento geral das competências e como formação sociocultural dos alunos, destacam os PCN+:

O contexto em que se desenvolvem e se aplicam os conhecimentos científicos e tecnológicos, hoje ou no passado, não é essencialmente diferente para cada uma das disciplinas da área, e o caráter histórico da construção desses conhecimentos é também um traço geral. (...) As fases distintas das diferentes especialidades, em termos da história dos conceitos ou de sua interface tecnológica, não impedem que a história das ciências seja compreendida como um todo, dando realidade a uma compreensão mais ampla da cultura, da política, da economia, no contexto maior da vida humana. Por tudo isso, a contextualização sociocultural das ciências e da tecnologia deve ser vista como uma competência geral, que transcende o domínio específico de cada uma das ciências (BRASIL, 2002, p.23).

A contextualização sociocultural é, pois, justificada nos PCN+:

Compreender a construção do conhecimento matemático como um processo histórico, em estreita relação com as condições sociais, políticas e econômicas de uma determinada época, de modo a permitir a aquisição de uma visão crítica da ciência em constante construção, sem dogmatismos ou certezas definitivas (BRASIL, 2002, p.117).

E cita-se como exemplo o uso da geometria clássica ou da analítica para resolver o mesmo problema e mostrar duas formas distintas de pensar e representar realidades comparáveis em momentos históricos diferentes. Os PCN+ completam:

Compreender o desenvolvimento histórico da tecnologia associada a campos diversos da Matemática, reconhecendo sua presença e implicações no mundo cotidiano, nas relações sociais de cada época, nas transformações e na criação de novas necessidades, nas condições de vida (BRASIL, 2002, p.118).

Os PCN+ mostram que, ao perceber o uso dos logaritmos ou das razões trigonométricas como resultado do avanço tecnológico do período das grandes navegações do século 16, pode-se conceber a Matemática como um instrumento para a solução de problemas práticos que se desenvolve para muito além deles, ganhando a dimensão de ideias gerais para novas aplicações fora do contexto que deu origem a elas. E acrescentam:

A exigência de rapidez e complexidade dos cálculos fez com que a Matemática se desenvolvesse e, por outro lado, as pesquisas e avanços teóricos da Matemática e demais ciências permitiram o

aperfeiçoamento de máquinas como o computador, que vêm tornando os cálculos cada vez mais rápidos (Brasil, 2002, p.118).

Todos esses processos, práticas e competências citadas nos PCN+ reportam ao uso da História da Matemática como elemento potencial para o alcance de objetivos que visam à formação integral dos alunos. Com isso torna-se importante a preparação do professor para o trabalho interdisciplinar, a pesquisa constante na busca de materiais e estratégias para o ensino e a produção de material adequado e disponível para o enriquecimento das práticas docentes.

1.2 - A História da Matemática segundo autores de livros didáticos.

Para pesquisa e para utilização em sala de aula, o livro didático se reveste de importância. Assim, destaca Frison (s/d) que pode ser a única fonte de consulta e apoio para o professor na elaboração de suas aulas:

A realidade da maioria das escolas mostra que o livro didático tem sido praticamente o único instrumento de apoio do professor e que se constitui numa importante fonte de estudo e pesquisa para os estudantes. Assim, faz-se necessário que professores estejam preparados para escolher adequadamente o livro didático a ser utilizado em suas aulas, pois ele será auxiliador na aprendizagem dos estudantes (FRISON, s/d, p.2).

Garcia, Costa e Rezende (2011) realizaram uma análise de livros didáticos observando a maneira como a História da Matemática era abordada. Concluíram que os livros didáticos atuais abordam a História da Matemática de modos distintos, mas não apresentam vasta bibliografia por não terem por objetivo difundir uma nova disciplina, mas elementos históricos que permitam a cronologia. Da análise realizada por esses autores resultou um resumo de ideias e concepções a respeito da utilização da História da Matemática em sala de aula, apresentado no Manual Pedagógico dos livros didáticos das coleções escolhidas.

Matsubara e Zaniratto (2005), considerando que o professor deve realizar seu trabalho em perspectiva interdisciplinar, sugere, em um tópico de orientações para estudo e aperfeiçoamento do professor, que este leia muitos textos, de acordo com o conteúdo que estiver trabalhando. O trabalho desenvolvido por esses autores na coleção

Escola & Realidade reflete o aspecto interdisciplinar defendido por eles e sugerido nas orientações do PCNEM e PCN+.

Ribeiro (2010), ao tratar dos aspectos didático-pedagógicos do projeto da sua obra denominada “Projeto Radix”, destaca a aquisição do saber matemático e a exploração da pluralidade cultural:

Nas aulas de Matemática, é possível também a exploração do tema pluralidade cultural por meio da valorização do saber matemático construído e utilizado por diferentes grupos socioculturais e por diversas civilizações ao longo do tempo (RIBEIRO, 2010, p.9).

Andrini (2006), em sua obra *Praticando Matemática*, apresenta a História da Matemática como objeto de reflexão. Cita aspectos metodológicos da estrutura da obra e menciona partes do conteúdo:

textos de caráter histórico, pequenas notas históricas ou no enunciado de alguns exercícios, procurando mostrar a matemática como uma construção humana, cujo desenvolvimento está relacionado às necessidades práticas (ANDRINI, 2006, p. 10)

Dante (2010), em sua coleção intitulada *Tudo é Matemática*, nos pressupostos teóricos que embasam a maneira de ensinar Matemática, resume ideias de Ribeiro (2010) e Andrini (2006) no que se refere à dinâmica e ao aspecto sociocultural:

A Matemática, vista como uma maneira de pensar, como um processo em permanente evolução, procura ajudar o aluno a construir e se apropriar do conhecimento de maneira dinâmica. Ajuda também a vê-la no contexto histórico e sociocultural em que ela foi desenvolvida e continua se desenvolvendo (DANTE, 2010, p.11).

Dante (2010), no *Manual Pedagógico* de sua coleção, apresenta textos que focalizam tópicos de História da Matemática, revelando esta como uma criação humana, mostrando dificuldades e conquistas de diferentes culturas em diferentes momentos da História e comparando o que é feito hoje com o que era feito no passado. O autor confirma que essa abordagem favorece o desenvolvimento de atitudes positivas em relação à Matemática.

Cavalcante (2006, p.17), em sua coleção intitulada *Para Saber Matemática*,

utiliza a História da Matemática como recurso didático e destaca: “Transformar a História da Matemática em recurso didático contribui para o aprimoramento e a valorização do aprendizado dessa disciplina”. Este autor acrescenta ainda:

A Matemática está entrelaçada com a história e o desenvolvimento das civilizações. Resgatar os fatos e processos históricos torna a História da Matemática uma fonte motivadora para o processo de ensino – aprendizagem, além de se constituir um ótimo recurso para o trabalho interdisciplinar e dos temas transversais, em virtude dos aspectos culturais implícitos nesses fatos e processos (CAVALCANTE, 2006, p.17).

Iezzi (2009), em sua coleção *Matemática e Realidade*, justifica o uso da História da Matemática para oferecer uma visão abrangente das descobertas matemáticas:

o professor de hoje precisa conhecer não só o programa curricular de Matemática, mas também informações sobre a história das descobertas matemáticas, curiosidades, brincadeiras e jogos lógicos matemáticos, bons livros paradidáticos para estimular o interesse pela matéria (IEZZI, 2009, p.6).

1.3 - A História da Matemática no ensino da Matemática: perspectivas e concepções de pesquisadores.

Antônio Miguel (1993), em seu trabalho *Três Estudos sobre História e Educação Matemática*, apresenta, no primeiro estudo, as possibilidades de se recorrer à História da Matemática como um recurso pedagógico adicional, como meio auxiliar, potencialmente rico, para promover e repensar o ensino e aprendizagem da Matemática.

Baroni (1999) considera a História da Matemática instrumento que pode auxiliar o trabalho diário do professor de Matemática, mas adverte que, para ela ser introduzida na prática docente, requer uma reflexão teórico-metodológica:

Há, no entanto, [...], que se ter cautelas quando se trata de propor o trabalho em sala de aula, nas aulas de Matemática, com a utilização da História da Matemática. A História da Matemática, [...], é uma área do conhecimento matemático, um campo de investigação científica, por isso é ingênuo considerá-la como um simples instrumento metodológico. Dessa forma, é plausível dizer que tanto quanto o conteúdo matemático há a necessidade de o professor de Matemática conhecer sua história, ou seja: A História do Conteúdo Matemático (BARONI, 1999, P.130).

Sobre a utilização da História da Matemática na sala de aula, Swetz (1989) apud Miguel (1993, p.35) afirma que o uso de problemas históricos possibilita o esclarecimento e o reforço de muitos conceitos que estão sendo ensinados, constitui-se em veículos de informação cultural e sociológica, reflete as preocupações práticas ou teóricas das diferentes culturas em diferentes momentos históricos, constitui-se em meio de aferimento da habilidade matemática de nossos antepassados e permite mostrar a existência de uma analogia ou continuidade entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente.

Com relação à importância da História da Matemática para o ensino da Matemática, Miguel (1993) destaca o posicionamento de Félix Klein (1849-1925), no volume I de sua obra *Elementary Mathematics from an Advanced Stand Point* (1945). Afirma Klein no Prefácio:

Finalmente, em relação ao método de apresentação que se segue, será suficiente dizer que procurei aqui, como sempre, combinar a intuição geométrica com a precisão das fórmulas aritméticas, e que deu-me um prazer especial seguir o desenvolvimento histórico de várias teorias a fim de compreender as marcantes diferenças nos métodos de apresentação quando confrontados com os demais métodos presentes na instrução atual (KLEIN, 1945, apud MIGUEL, 1993, p.37).

Miguel (1993) ressalta o “prazer especial” de Klein em confrontar o método de produção das teorias matemáticas, inferido pela análise do desenvolvimento histórico delas, com os métodos por meio dos quais elas são pedagogicamente apresentadas. Para apresentar seu ponto de vista, Miguel menciona a “lei biogenética fundamental”:

Gostaria de apresentar a lei da biogenética fundamental, segundo a qual o indivíduo, em seu desenvolvimento, atravessa, de forma abreviada, todas as fases do desenvolvimento da espécie. Essas ideias tornam-se hoje em dia parte e parcela da cultura de todos. Levando em conta a capacidade natural da juventude, o ensino deve guiá-la para ideias mais elevadas e, finalmente, para formulações mais abstratas, e, ao fazê-lo, deveria seguir o mesmo caminho ao longo do qual a raça humana tem buscado desenvolver conhecimento, desde seu estado original e simples até às formas mais elevadas (MIGUEL, 1993, p.38)

Em um capítulo do seu livro *Science et Méthode* (1908), Henri Poincaré (1854-1912), também citado nos estudos de Miguel (1993), busca refletir sobre o porquê de crianças frequentemente não conseguirem compreender definições que satisfazem os

matemáticos. Nessa reflexão, Poincaré considera o papel da intuição no ensino da Matemática e o significado da compreensão da demonstração de um teorema. Nessa análise, Miguel (1993) encontra o momento em que Poincaré considera a intervenção da história:

O recorrer à história é, para ele [Poincaré], mais uma concessão necessária que o professor deve fazer ao aluno devido à sua imaturidade psicológica e, nesse sentido, é quase inevitável, que se sacrifiquem padrões atualizados de rigor, não para abandoná-los, mas para que, no momento adequado, possam ser recuperados de forma consciente por parte do aprendiz (MIGUEL, 1993, p.41).

“Não é suficiente duvidar de tudo, é preciso saber porque se duvida.” Com base nessas palavras de Poincaré (1947), Miguel conclui:

Cabe à história desempenhar esse papel pedagógico conscientizador. De forma abreviada, poderíamos dizer, portanto, que, com Poincaré, a função didática da história assume uma dimensão psicológica que consciente na possibilidade de se trazer para um plano da consciência do aprendiz a necessidade de submissão aos padrões atualizados de rigor, tanto no modo de enunciar as definições, as propriedades e teoremas, quanto no modo de encaminhar o raciocínio dedutivo presentes nas demonstrações. A função didática da história é psicológica, mas o objetivo que se busca é estritamente epistemológico (MIGUEL, 1993, p.42).

Poincaré, citado por Miguel (1993), afirma, com base no princípio genético, que, como o desenvolvimento embrionário de um animal resume em um tempo bastante curto toda a história de seus ancestrais de tempos geológicos, o mesmo pode ser dito a respeito do desenvolvimento da mente. O educador deve fazer com que a criança passe novamente por onde passaram seus ancestrais; mais rapidamente, mas sem omitir etapas. Por essa razão, a história da ciência deve ser o primeiro guia.

Outro pesquisador que percebeu a importância pedagógica da História da Matemática, presente em um dos estudos feito por Miguel (1993), foi Morris Kline. Apesar de os artigos e livros desse professor não serem específicos sobre o uso da História da Matemática para o ensino da Matemática, o autor sugere o papel pedagógico da história como argumento para defesa de uma abordagem intuitiva da Matemática na escola, contrapondo-se à abordagem dedutiva.

Segundo Kline (1976) apud Miguel (1993), historicamente, para o entendimento dos conceitos menos intuitivos (números negativos, números complexos, números

irracionais, etc.), foi a evidência intuitiva que induziu os matemáticos a aceitá-los. Alguns desses conceitos levaram anos para serem desenvolvidos e aceitos, o que permite acreditar que os alunos também não o conceberão de maneira rápida e prática.

Não há muita dúvida de que as dificuldades que os grandes matemáticos encontraram são precisamente os tropeços que os estudantes experimentam e de que nenhum esforço para eliminá-los com verbosidade lógica pode ser bem sucedido. (...) os estudantes terão que dominar essas dificuldades da mesma maneira com que os matemáticos o fizeram, acostumando-se gradativamente aos novos conceitos, trabalhando com eles e aproveitando-se de todo apoio intuitivo que o professor possa reunir (KLEIN, 1945, apud MIGUEL, 1993, p.50).

Assim, os pesquisadores identificaram funções pedagógicas da história, porque o fato de um aluno tomar conhecimento das dificuldades, lacunas e hesitações dos grandes matemáticos pode gerar atitudes positivas, desejáveis tanto na formação do cidadão quanto na formação do futuro pesquisador e professor.

Mendes (2001, 2009), Prado (1990), Miguel (1993, 2009) desenvolveram pesquisas sobre a importância da investigação histórica e da utilização dos estudos históricos no levantamento de questões ligadas à origem do conhecimento.

Mendes (2006), em pesquisa exploratória realizada com um grupo de professores, concluiu que havia falta de informação em relação ao desenvolvimento histórico da Matemática. Ressaltou também a necessidade de os professores se apropriarem das informações sobre o desenvolvimento histórico-epistemológico da Matemática como forma de superação das dificuldades conceituais, para, assim, poderem melhorar as atividades didáticas em sala de aula.

Mendes (2006) apresenta informações importantes sobre a necessidade de conhecimentos históricos por parte dos professores:

Os professores pesquisados [por Mendes] consideraram que o conhecimento da história da Matemática é essencial para que eles adquiram mais segurança no ensino dos conteúdos matemáticos. Para que isso ocorra, é necessário conhecer e entender a Matemática como criação humana, construída de perguntas que surgiram de diferentes situações e contextos que geraram problemas práticos do cotidiano (MENDES, 2009, p. 5-6).

Martins (1986) considera que é preciso deixar claro tanto para o professor quanto para o aluno que a Matemática é um produto humano advindo de vários lugares

e diferentes personagens, em tempo historicamente datado, e que continua em evolução, não sendo, como muitos consideram, uma obra do espírito humano numa eternidade mítica.

Mendes (2006) afirma que os professores participantes de sua pesquisa confirmaram que a História da Matemática lhes possibilita uma explicação melhor dos conteúdos, permitindo, com maior segurança e clareza, responder às perguntas feitas pelos alunos, dar sólidas noções do significado e aplicações do assunto e tornar a Matemática mais agradável e cheia de causas a descobrir.

D'Ambrósio (1999) considera que a História da Matemática ajuda a entender a herança cultural, aumenta o interesse dos alunos pela matéria, possibilita a compreensão das tendências em Educação Matemática, podendo servir tanto ao ensino quanto a pesquisa.

Miguel (1993), em seu trabalho sobre o resgate da identidade cultural com a História da Matemática, menciona e analisa o trabalho realizado por Gerdes (1991), que tinha como preocupação fundamental o papel a ser desempenhado pela Matemática no processo de reconstrução do sistema educacional moçambicano, ressalta:

O artesão que imita uma técnica conhecida, não está, geralmente a fazer (muita) matemática. Mas o(s) artesão(s) que descobriu (descobriram) a técnica, fez (fizeram) matemática, estava (m) a pensar matematicamente. Quando os alunos são estimulados a reinventar uma tal técnica de produção, estão a fazer e a aprender matemática. Eles só podem ser estimulados neste assunto se os próprios professores estão conscientes da existência da matemática escondida, estão convencidos do valor cultural, educacional e científico da redescoberta e exploração da matemática escondida, estão conscientes do potencial de descongelamento desta matéria congelada (GERDES, 1991, apud MIGUEL, 1993, p. 84).

Nessas ideias defendidas por Gerdes e citadas por Miguel, ressaltamos a passagem que explicita a necessidade de saber o professor da existência dessa “matemática escondida”, o que nos leva a perceber a necessidade de um trabalho de História da Matemática na formação dos professores, no preparo de atividades voltadas para esse resgate cultural.

Para Gasperi (s/d), com a História da Matemática, tem-se a possibilidade de buscar nova forma de ver e entender a Matemática, tornando-a mais contextualizada, mais integrada com outras disciplinas, mais agradável, mais criativa, mais humanizada.

Entende-se que a História da Matemática tem potencial para fazer a integração

necessária dos conteúdos da Matemática e desta com outras disciplinas, uma vez que ela acompanha a história da humanidade. Afirma D'Ambrósio (1999):

As ideias matemáticas aparecem em toda a evolução da humanidade, definindo estratégias de ação em toda a evolução da humanidade, definindo estratégias de ação para lidar com o ambiente, criando e desenhando instrumentos para esse fim, e buscando explicações sobre os fatos e fenômenos da natureza e para a própria existência. Em todos os momentos da história e em todas as civilizações, as ideias matemáticas estão presentes em todas as formas de fazer e de saber (D'AMBRÓSIO, 1999, p.97).

Miguel (1997) reforça que deve ser feita uma reconstituição não apenas dos resultados matemáticos, mas principalmente dos contextos epistemológico, psicológico, sociopolítico e cultural. Dessa maneira, os alunos observariam onde e como esses resultados foram produzidos, o que contribui para explicitação das relações que a Matemática consegue estabelecer com a sociedade em geral, com as diversas atividades teóricas específicas e com as práticas produtivas.

Alertando os professores quanto à organização dos currículos e dos manuais didáticos, Miguel (1997) ressalta que os currículos apresentam os conteúdos como reprodução de resultados sem contextualização. Portanto, ao abordar a História da Matemática em sala de aula, o professor deve revelar a Matemática como uma criação humana, levando os alunos a encará-la como fruto da necessidade do homem. Sendo assim, o conteúdo vinculado à história pode despertar o interesse dos alunos.

Gasperi (s/d) afirma que estudar a história permite que o professor tenha uma visão mais ampla e contextualizada de sua disciplina, interligando a Matemática com outras disciplinas e respeitando suas especialidades. Gasperi(s/d) cita Machado (1993), que considera que o significado curricular de cada disciplina não pode resultar de apreciação isolada de seus conteúdos, mas do modo como se articulam. E defende que abordar os conteúdos disciplinares com base numa organização linear, tanto nas relações interdisciplinares quanto no interior das diversas disciplinas, pode levar a práticas docentes que impossibilitam um ensino significativo.

D'Ambrósio (1996, apud Gasperi, p.6) afirma:

A história da matemática no ensino deve ser encarada, sobretudo pelo seu valor de motivação para a Matemática. Deve-se dar curiosidades, coisas interessantes e que poderão motivar alguns alunos. Os alunos têm interesses diferentes, com a Matemática não é exceção. Jamais se deve dar a impressão, por meio de um desfile de nomes, datas,

resultados, casos, fatos, que está ensinando a origem de resultados e teorias matemáticas. Sabe-se que as necessidades e as ideias vão se organizando ao longo da história, em tempos e lugares difíceis de serem localizados. Numa certa época, as ideias começam a se organizar, a tomar corpo, e a serem identificadas como isso ou aquilo. A partir daí entram para a “história”, mas não nasceram assim (D’AMBRÓSIO, 1996, apud Gasperi, p.6).

Para Mendes (2000), é importante que o professor leve em consideração aspectos e condições oferecidas por seus alunos, como o desenvolvimento cognitivo e o cuidado em não perder o caráter investigativo das atividades apresentadas em sala de aula, mas cabe ao professor escolher o método, para usar a história da Matemática em sala de aula.

No entanto alguns matemáticos e historiadores da Matemática apontam dificuldades para a utilização da História da Matemática no ensino. Vianna (1998), por exemplo, afirma que não há literatura disponível para o uso dos professores da Escola Básica, existem poucos textos de História da Matemática em português e, embora haja grande quantidade em outros idiomas, é difícil encontrar textos que abordem uma História da Matemática escolar. Para o autor, a literatura disponível é imprópria e não está voltada para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática, mas para a pesquisa histórica.

Miguel (1997) defende a ideia da criação de núcleos de estudos compostos por diversos profissionais, que podem contribuir para esclarecimentos a respeito da História da Matemática:

[existe] necessidade de constituição de núcleos de pesquisa em história da matemática dos quais façam parte historiadores, matemáticos e educadores matemáticos e outros profissionais que possam contribuir para elaboração e reconstituições esclarecedoras de épocas, temas, situações e biografias (MIGUEL, 1997, p.95).

Segundo Santos (2012), hoje já se podem encontrar grupos de pesquisa, principalmente após a criação da Sociedade Brasileira de História da Matemática (SBHMat), em 30 de março de 1999, isto é, os apelos de Miguel (1997) foram atendidos. Sobre os Seminários Nacionais de História da Matemática, realizados desde 1995, de dois em dois anos, afirma a autora:

têm apresentado contribuições importantes para o uso da História da Matemática tanto para o aperfeiçoamento do processo de ensino-

aprendizagem de Matemática quanto para a formação de professores de Matemática. Essas contribuições estão representadas pelos resultados de pesquisas e pelo lançamento da Coleção História da Matemática [para professores] (SANTOS, 2012, p.27).

Santos (2012) cita vários grupos de pesquisa: História da Matemática e suas relações com a Educação Matemática; História, Filosofia e Educação Matemática; História da Educação Matemática no Brasil; História Oral e Educação Matemática, que realizam pesquisas relacionadas à utilização da História da Matemática na Educação Matemática e muitos outros que podem ser encontrados na Plataforma Lattes.

No exposto, conclui-se que as pesquisas concluídas pelos pesquisadores indicou ser o uso da História da Matemática importante para a formação de professores de Matemática, principalmente para o preparo e a realização de suas aulas.

CAPÍTULO 2

EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Neste capítulo se apresenta a Educação a Distância (EAD); seu surgimento e desenvolvimento no Brasil, decretos e legislações específicas, além de considerações sobre sua evolução e a criação da Universidade Aberta do Brasil (UAB).

2.1 - A Educação a Distância

É este o conceito de Dohmem (1967) apud Alves(2011, p.85):

Educação a Distância é uma forma sistematicamente organizada de auto-estudo onde o aluno instrui-se a partir do material de estudo que lhe é apresentado, o acompanhamento e a supervisão do sucesso do estudante são levados a cabo por um grupo de professores. Isto é possível através da aplicação de meios de comunicação, capazes de vencer longas distâncias.

Nesse conceito se destaca a individualidade do aluno nos estudos e a importância dos meios de comunicação, o que implica a eficácia das tecnologias.

Diz Moore (1973) a respeito do ensino a distância:

pode ser definido como a família de métodos instrucionais onde as ações dos professores são executadas à parte das ações dos alunos, incluindo aquelas situações contíguas que podem ser feitas na presença dos estudantes. Porém, a comunicação entre professor e aluno deve ser facilitada por meios impressos, eletrônicos mecânicos ou outros.

Essa definição não se refere a auto estudo, mas a ações do professor, como aquele que atua separadamente e também em conjunto com os alunos. O que tem em comum com a definição anterior é a importância dada aos meios de comunicação entre professor e aluno para o sucesso da aprendizagem.

O conceito de Holmberg (1977) inclui a tutoria:

O termo Educação a Distância esconde-se sob várias formas de estudo, nos vários níveis que não estão sob a contínua e imediata supervisão de tutores presentes com seus alunos nas salas de leitura ou no mesmo local. A Educação a Distância beneficia-se do planejamento, direção e instrução da organização do ensino.

Nesse conceito, depreende-se que pode haver distância física entre tutores e alunos, porém não de forma contínua, o que implica que pode haver momentos presenciais. Além disso, destacam-se o planejamento, a direção e a instrução da organização do ensino.

Keegan (1991) conceitua a EAD como aquela em que há separação física entre professor e aluno, o que a distingue do ensino presencial. Mas o aluno se beneficia de um diálogo e das possibilidades de iniciativas de dupla via e de encontros ocasionais com propósitos didáticos e de socialização. Essa definição enfatiza a separação física de professor e aluno, mas não deixa de lado o aspecto da socialização presente no processo de ensino e aprendizagem.

O conceito de Chaves (1999) é este:

A Educação a Distância, no sentido fundamental da expressão, é o ensino que ocorre quando o ensinante e o aprendente estão separados (no tempo e no espaço). No sentido que a expressão assume hoje, enfatiza-se mais a distância no espaço e propõe-se que ela seja contornada através do uso de tecnologias e de transmissão de dados, voz e imagens (incluindo dinâmicas, isto é, televisão ou vídeo). Não é preciso ressaltar que todas essas tecnologias, hoje, convergem para o computador.

Portanto Chaves enfatiza a utilização de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) para contornar a distância espacial.

O Decreto n.º 2.494, artigo 1.º, de 10 de fevereiro de 1998, explica:

Educação a distância é uma forma de ensino que possibilita a auto-aprendizagem, com a mediação de recursos didáticos sistematicamente organizados, apresentados em diferentes suportes de informação, utilizados isoladamente ou combinados, e veiculados pelos diversos meios de comunicação (BRASIL, 1998).

Mas o conceito de EAD é definido oficialmente no Decreto n.º 5.622, de 19 de dezembro de 2005:

Caracteriza-se a Educação a Distância como modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos (BRASIL, 2005).

Observa-se que a definição abandona as palavras autoaprendizagem e

autoestudo, que podem dar conotação de que a aprendizagem é um processo apenas individual.

A EAD, modalidade de ensino caracterizada pela intensa utilização das TICs, tem utilização ampla, principalmente para a formação de professores. Apesar de intensificada nos últimos tempos, devido principalmente ao uso da internet e de outras tecnologias da informação e da comunicação, ela presente na educação brasileira há bastante tempo. O professor Antônio Carlos Caruso, no Prefácio do livro *Educação a Distância via Internet*, confirma:

É fato que a Educação a Distância está entre nós há mais de um século, marcando sua presença pela utilização de diferentes tecnologias, desde o material impresso, passando pelo rádio e a televisão, até chegar aos computadores. O desenvolvimento tecnológico da comunicação deu-lhe novo impulso, colocando-a em evidência na última década (CARUSO, 2003, p.10).

Alves (2011) apresenta a evolução histórica da EAD no Brasil. Segundo a autora, há probabilidade de as primeiras experiências em EAD no Brasil terem ficado sem registros.

Embora não seja objetivo deste trabalho tratar deste histórico, vale registrar, segundo Alves (2011), que o primeiro curso do qual se tem notícia foi de datilografia por correspondência, de 1891, oferecido em um anúncio de jornal.

Como, neste trabalho, o objeto de estudo se relaciona ao ensino superior, o foco será a EAD nesse nível de ensino. O pioneirismo coube à Universidade de Brasília (UnB), que criou, em 1979, cursos veiculados por jornais e revistas, em convênio com a Open University de Londres. Em 1989, a UnB criou o Centro de Educação Aberta, Continuada, a Distância (CEAD) (ALVES, 2011).

Na década de 90, a EAD avançou de maneira considerável, em virtude do surgimento de novas tecnologias, como redes de satélites avançados, correio eletrônico, criação e avanço da internet, além de diversos programas desenvolvidos para esta modalidade de ensino.

Em 1992, foi criada a Universidade Aberta de Brasília, como meio de proporcionar acesso para milhares de jovens e adultos que não conseguiram estudar, até por causa da impossibilidade de inclusão em escolas de modelo tradicional.

A Associação Brasileira de Educação a Distância (ABED), uma sociedade científica sem fins lucrativos, voltada para o desenvolvimento da educação aberta, flexível e a distância, foi criada em 1995, com esta finalidade:

contribuir para o desenvolvimento do conceito, métodos e técnicas que promovam a educação, visando o acesso de todos os brasileiros a ela. O objetivo maior da ABED é, portanto, o incremento do saber compartilhado em educação a distância e a crença de que, tal modalidade educativa já é uma realidade e um paradigma educacional adequado às grandes mudanças deste milênio (ABDE, 2012, s/p).

A Secretaria de Educação a Distância (SEED) foi criada pelo Ministério da Educação (MEC) em 1996, com uma política de privilegiar a democratização e a qualidade da educação brasileira. Nesse ano, a EAD surgiu oficialmente no Brasil, sendo as bases legais estabelecidas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996: “Art. 80. O Poder Público incentivará o desenvolvimento e a veiculação de programas de ensino a distância, em todos os níveis e modalidades de ensino, e de educação continuada.” (BRASIL, 1996, p.).

Em dezembro de 1999, foi formada a Rede de Educação Superior a Distância (UniRede), com o nome de Universidade Virtual Pública do Brasil. “Seu lema foi dar início a uma luta por uma política de estado visando a democratização do acesso ao ensino público, gratuito e de qualidade e o processo colaborativo na produção de materiais didáticos e na oferta nacional de cursos de graduação e pós-graduação”. (UNIREDE, 2012, s/p). No documento de criação da UniRede, os representantes das universidades presentes afirmaram que estavam conscientes de que já era hora de o sistema público de ensino superior ocupar e ampliar seu espaço, partindo para uma ação arrojada, inovadora, responsável e concreta, como resposta às desigualdades e injustiças no campo da educação superior.

Reuniram-se, pois, em um consórcio, 82 instituições públicas de ensino superior e 7 consórcios regionais, com o objetivo principal de democratizar o acesso à educação de qualidade, por meio da oferta de cursos a distância nos níveis de graduação, pós-graduação e extensão, sob a forma de ensino regular gratuito e educação continuada.

A UniRede tem, pois, importante papel na construção da história e da consolidação da EAD, por ações voltadas para educação superior, o que é ressaltado no histórico no site:

Não resta dúvida de que o consórcio, inovou, rompeu barreiras e inúmeras resistências fruto principalmente de preconceitos e interesses privatistas tendo com a luta e o apoio institucional dos reitores e diretores das instituições públicas afiliadas ou parceiras, contribuindo na construção da história recente da educação a distância do país. Um dos papéis importantes dos representantes da UniRede, foi a proposição de políticas públicas, fundamentadas em estudos realizados e apresentados ao Ministério da Educação e que deram suporte ao surgimento de Programas hoje implantados em todo o país, como o Pro-licenciatura 1 e 2 e a própria UAB – Universidade Aberta do Brasil, de cujo estudo e concepção de sua estrutura, contou com a participação ativa de representantes do Comitê Gestor e Conselho de Representantes da UniRede.(UNIREDE,2012,s/p)

Segundo Alves (2011), vários programas na modalidade a distância, para formação inicial e continuada de professores da rede pública, foram implantados pelo MEC em 2004, como Proletramento e Mídias na Educação.

Em 20 de dezembro de 2005, o Decreto n.º 5.622 (BRASIL, 2005) revogou o Decreto n.º 2.494, de 10/02/98, e o Decreto n.º 2.561, de 27/04/98, com normatização definida na Portaria Ministerial n.º 4.361 de 2004, convergindo na criação, em 2005, do Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB), em parceria do MEC com estados e municípios, integrando cursos, pesquisas e programas de educação superior a distância:

O Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB) tem como prioridade a formação de professores para a Educação Básica. Para atingir este objetivo central, a UAB realiza ampla articulação entre instituições públicas de ensino superior, estados e municípios brasileiros, para promover, por meio da metodologia da educação a distância, acesso ao ensino superior para camadas da população que estão excluídas do processo educacional (UNICENTRO, 2012, s/p).

O Sistema UAB foi criado no âmbito do Fórum das Estatais pela Educação, com foco nas Políticas e na Gestão da Educação Superior, em eixos fundamentais:

- 1.º Expansão pública da educação superior, considerando os processos de democratização e acesso.
- 2.º Aperfeiçoamento dos processos de gestão das instituições de ensino superior, possibilitando sua expansão em consonância com as propostas educacionais dos estados e municípios.
- 3.º A avaliação da educação superior a distância tendo por base os processos de flexibilização e regulação em implementação pelo MEC e as contribuições para a investigação em educação superior a distância no país.

4.º O financiamento dos processos de implantação, execução e formação de recursos humanos em educação superior a distância (UNICENTRO, 2012, s/p).

Com isso, para atingir seus objetivos, a UAB realiza ampla articulação entre instituições públicas de ensino superior, estados e municípios, proporcionando às camadas da população excluídas do processo educacional o acesso à educação superior. Também é objetivo da UAB oferecer cursos para capacitação de dirigentes, gestores e funcionários da Educação Básica, além de apoiar pesquisas no ensino superior respaldadas em tecnologias da informação e da comunicação.

2.2 - O funcionamento da EAD

Considerando que professores e alunos não ocupam necessariamente o mesmo espaço físico, é imprescindível promover a interlocução entre os envolvidos no processo, síncrona ou assíncrona. Assim, as vias para essa interlocução têm ganhado cada vez mais a atenção de pesquisadores em EAD:

A atenção aos processos interativo-discursivos que acontecem em um determinado ambiente formativo tem despertado considerável interesse na pesquisa atual em EaD. Ao contrário dos estudos linguísticos, a análise dos distintos significados (docentes e discentes) compartilhados numa mesma comunidade virtual de aprendizagem matemática, ainda constitui um importante campo das investigações educativas. A análise das interações síncronas e assíncronas tem sido o principal foco dos estudos (semi-presenciais ou totalmente a distância) mediados pelas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). Nas do primeiro tipo, e-mails e fóruns de discussão têm sido priorizados, enquanto que nas interações em tempo real os chats são alvos de análise (BAIRRAL, 2007, p.8).

Portanto o uso das TICs é necessário para que possa haver interação entre os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. Uma importante ferramenta utilizada para isso é o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). Com a EAD apresenta características próprias, o AVA também apresenta características diferenciadas no que se refere ao modelo de sala de aula tradicional.

Para Bairral (2007), o AVA deve possibilitar flexibilidade, interatividade, inserção e vinculação à comunidade virtual constituída e permitir aos envolvidos o acesso a materiais e demais fontes de recursos disponíveis na rede.

Para Pena (2003), o AVA se configura como um espaço de comunicação e

mediatização propícia para desencadear a cooperação entre docente e professor-aluno, numa dinâmica de interação entre pessoas e conteúdos culturalmente selecionados para esse fim.

Segundo Behar (2009), no processo de virtualização do ambiente de aprendizagem são exercidas diferentes formas de relação de tempo e espaço que implicam profundas mudanças no processo de aprendizagem, como várias maneiras de entrar no espaço virtual, em que o sujeito se considera presente, mesmo que não tenha uma forma física.

Uma das ferramentas mais simples é o correio eletrônico, que exige o aluno (usuário) tenha um endereço para receber e transmitir mensagens. Assim, um endereço de correio eletrônico (*e-mail*), para receber e enviar mensagens, arquivos e imagens a qualquer pessoa, em qualquer lugar, de maneira assíncrona, é imprescindível para participar do ambiente virtual.

De acordo com Brito (2003, p. 66), “o e-mail causou grande impacto nas relações de comunicação entre pessoas e organizações, reduzindo substancialmente os custos com a comunicação e aumentando a velocidade de transmissão da informação”. E o autor acrescenta:

Na EaD, o e-mail exerce um papel fundamental, pois é responsável pela interface entre alunos-professores, alunos-alunos e professores-professores, ou seja, de um modo geral, engloba todos que estão envolvidos com o curso ou com a administração do ambiente virtual, fazendo questionamentos, comentários ou sugestões (Brito,2003, p.66).

A eficiência na comunicação entre os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem em EAD depende também do tempo de resposta e da maneira clara com que o e-mail é respondido.

Uma ferramenta assíncrona utilizada em EAD é o *fórum*. Explica Brito (2003, p.68):

os fóruns representam discussões por meio de um quadro de mensagens, que dispõe de diversos assuntos e temas sobre os quais o usuário pode emitir sua opinião, sendo possível ainda contra argumentar opiniões emitidas por outros usuários formando uma cadeia dinâmica de debates.

Além de emitir opiniões, os alunos podem utilizar essa ferramenta para

esclarecer dúvidas, estabelecer comunicação com colegas, professores e tutores. Porém os professores e tutores devem ficar atentos às opiniões dadas pelos alunos, afim de que estes possam sentir-se motivados a participar livremente.

Borba, Malheiros e Zulatto (2007) confirmam a importância de usar os fóruns:

Permitem que os alunos expressem suas ideias, dúvidas e dividam suas soluções dos problemas propostos, cada um no seu tempo disponível. Com os recursos de integração síncrona, como o chat e a videoconferência, é possível partilhar ideias em tempo real, mesmo que as pessoas não estejam no mesmo espaço físico (BORBA, MALHEIROS E ZULATTO, 2007, p.25).

O *chat* também é um instrumento de comunicação e permite a participação síncrona nas discussões. É popularmente conhecido por sala de bate-papo. Para Brito (2003), essa conversa *on-line* pode esclarecer dúvidas, discussões, debates, porém, por ser um mecanismo aberto, muitos alunos podem perder o estímulo em participar ou desviar a conversa para assunto oposto à finalidade do encontro.

No *chat*, assim como no *fórum*, é importante que professores e tutores fiquem atentos às discussões e ideias surgidas, pois alguns alunos podem se sentir inibidos para emitir opiniões, pela falta de experiência, ou para expor suas ideias ao serem questionados ou até mesmo criticados. Sendo assim, os orientadores no AVA (professores e tutores) exercem papel fundamental no processo, identificando os alunos que não estão participando e instigando-os a participar e manter a discussão dentro do tema e dos objetivos propostos.

Na utilização do *chat*, segundo Brito (2003), o professor tem várias possibilidades de contribuir para o processo de ensino e aprendizagem: permitir a participação somente de alunos da turma, saber quais estão realizando conversas paralelas, armazenar, disponibilizar e analisar, posteriormente, o conteúdo do debate e o comportamento dos alunos para traçar novas metodologias, além de observar o nível de conhecimento e aprendizagem.

Os ambientes virtuais podem armazenar informações, atividades e orientações. Diz Behar (2009), considerando a diversidade dos ambientes disponíveis:

percebe-se que existem características em comum entre eles: permitem acesso restrito a usuários previamente cadastrados; disponibilizam espaço para publicação de material do professor (material das aulas) e espaço destinado ao envio/armazenamento de tarefas realizadas pelos alunos; possuem um conjunto de ferramentas

de comunicação síncrona e assíncrona (...). Dessa forma, se por um lado os ambientes permitem a centralização de todas as informações referentes a um curso, por outro lado o gerenciamento desse grande fluxo de informação fica sob responsabilidade de cada participante. O professor, nesse contexto, percebe-se diante de um emaranhado de informações, diluídas entre várias ferramentas (BEHAR, 2009, p.93).

Assim, para que o AVA atue na qualidade do ensino superior na EAD, é preciso haver um conjunto de ações e profissionais envolvidos no processo de utilização, conforme assinala Prado (2003):

Os ambientes virtuais podem configurar-se como características que viabilizam as atividades reflexivas e colaborativas, mas a existência de seus recursos por si mesmo não garantem o desenvolvimento de ações dessa natureza. São os profissionais envolvidos com o planejamento e a execução pedagógica do curso (coordenadores, docentes e monitores) que dão significado para o uso dos recursos dos ambientes virtuais por meio de criação e recriação de estratégias apropriadas. (PRADO, 2003, p.81).

Para o desenvolvimento descentralizado de atividades pedagógicas e administrativas referentes aos cursos e programas ofertados a distância pelas instituições públicas de ensino superior (no âmbito do Sistema UAB), existem as unidades operacionais mantidas por municípios ou governos estaduais denominadas de Polos de Apoio Presencial, que oferecem a infraestrutura física, tecnológica e pedagógica para que os alunos possam acompanhar os cursos a distância. São "locais de encontro", onde acontecem os momentos presenciais, o acompanhamento e a orientação para os estudos, as práticas laboratoriais e as avaliações presenciais. O objetivo é oferecer o espaço físico de apoio presencial aos alunos da região, mantendo as instalações físicas necessárias para questões tecnológicas, de laboratório, de biblioteca, assim como conexão entre professores e profissionais do CEAD e colegas de curso (CAPES, 2012).

No Polo de Apoio Presencial ficam coordenador, secretária, biblioteca, laboratórios e salas para estudo e atendimento aos alunos pelos tutores presenciais. O tutor, em EAD, é um orientador da aprendizagem, pois garante a inter-relação personalizada e contínua dos alunos no sistema e viabiliza a articulação necessária entre os elementos do processo e execução dos objetivos propostos. Como mediador, o tutor assume papel relevante, atuando como intérprete do curso junto aos alunos, esclarecendo dúvidas, estimulando-os a prosseguir e, ao mesmo tempo, participando da avaliação da aprendizagem (SOUZA, 2004).

Para SOUZA (2004, p.1), “a tutoria pode ser entendida como uma ação orientadora global, chave para articular a instrução e o educativo”. O sistema tutorial compreende, desta forma, um conjunto de ações educativas que contribuem para desenvolver e potencializar as capacidades básicas dos alunos, orientando-os para obter crescimento intelectual e autonomia e para ajudá-los a tomar decisões em vista de seus desempenhos e suas circunstâncias de participação.

Os Projetos Político-Pedagógicos (PPP) dos cursos de EAD destacam a importância dos tutores: do tutor presencial, no Polo de Apoio Presencial, e do tutor a distância, que fica na instituição, dando suporte aos professores e aos alunos, a exemplo do PPP da UFOP:

O tutor tem um papel importante num curso a distância, visto que, por meio dele, se promove a mediação entre o aluno e o material didático e se estabelece um processo dialógico efetivo que possibilita o aluno superar a ausência do professor. Além disso, o tutor atua como mediador da aprendizagem, possibilitando ao aluno administrar seu próprio tempo de estudo uma vez que o espaço deixa de se restringir à sala de aula convencional. No modelo de EaD proposto pela UFOP, para licenciatura em Matemática, a tutoria é realizada por três equipes de profissionais: professores, tutores a distância e tutores presenciais (UFOP, 2009, p.10).

2.3 - O Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)

São vários os aspectos a serem considerados para que se possa manter a qualidade da EAD e um dos principais é o cuidado para escolher o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) e trabalhar com ele.

O AVA tornou-se muito popular entre educadores de todo o mundo para criar web sites dinâmicos para utilizar com seus alunos:

com o uso de ambientes virtuais na educação nos defrontamos com a exigência de propostas de pesquisas científicas que ultrapassem a adaptação dos procedimentos instituídos. A pesquisa no AVA não pode ser meramente ajustada às teorias-metodologias produzidas por uma percepção simplificadora e linear das relações humanas (...) (BEHAR, 2003, p.148).

Em linhas gerais, a Plataforma Moodle (Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment – Ambiente Modular de Aprendizagem Dinâmica Orientada a Objetos) possibilita a pedagogia socioconstrutivista (colaboração, atividades, reflexões

críticas, etc.), sendo adequada para uma aula *on-line*, simples, leve, eficiente, compatível com a interface baseada em navegadores de tecnologia simples. De fácil instalação, suporta todas as principais marcas de bases de dados. Possui vários módulos que são usados pelos professores para execução de atividades e interatividade entre os participantes, como *tarefa*, *chat*, *pesquisa de opinião*, *fórum*, *questionário*, *recursos*, *pesquisa de avaliação* e *laboratório de avaliação*. Todos esses módulos possuem especificações coordenadas pelos administradores do site, administradores dos usuários e administradores da disciplina, os professores. Além disso, a Plataforma Moodle permite a transmissão e organização dos conteúdos de apoio às aulas, pelo fato de ser uma ferramenta que admite produzir cursos e páginas da web e facilita a comunicação (síncrona e assíncrona).

“O desenho e desenvolvimento do Moodle é guiado por uma filosofia de aprendizagem especial, um modo de pensar sobre o qual são encontradas referências, em poucas palavras, como uma "pedagogia socioconstrutivista" (MOODLE, s/p, s/p).

A filosofia do Moodle está baseada em quatro conceitos principais (MOODLE, s/d, s/p.):

1. Construtivismo: as pessoas constroem novos conhecimentos ativamente na medida em que interagem com o ambiente:

Tudo o que lê, vê, escuta, sente e toca é confrontado com seu conhecimento anterior e se estas experiências forem viáveis dentro de seu mundo mental, formarão um novo conhecimento que irá carregar consigo. O conhecimento é fortalecido se puder usá-lo sucessivamente no seu ambiente mais amplo. Você não é apenas um banco de memória absorvendo informação passivamente, nem o conhecimento lhe pode ser "transmitido" apenas por ler alguma coisa ou ouvir alguém (MOODLE, s/d, s/p).

2. Construcionismo: a aprendizagem é particularmente efetiva quando se constrói alguma coisa para os outros experienciarem, de uma frase falada ou uma mensagem na internet a artefatos mais complexos, como uma pintura, uma casa ou um pacote de software.
3. Construtivismo social: estende as ideias do construtivismo e do construcionismo para um grupo social, construindo, criando, de forma colaborativa, uma pequena cultura de objetos compartilhados, com significados compartilhados.

4. Comportamento conectado e separado:

Comportamento separado é quando alguém tenta permanecer 'objetivo' e 'factual', e tende a defender suas próprias ideias usando a lógica para encontrar furos nas ideias dos seus oponentes. Comportamento conectado é uma abordagem mais empática que aceita a subjetividade, tentando ouvir e fazer perguntas num esforço para entender o ponto de vista do outro. Comportamento construído ocorre quando uma pessoa é sensível a ambas as abordagens e é capaz de escolher uma delas como apropriada à situação em que se encontra (MOODLE, s/p, s/p, grifos do autor).

Em geral, formas saudáveis de comportamento conectado em uma comunidade de aprendizagem constituem estimulante poderoso para a aprendizagem, não apenas aproximando as pessoas, mas promovendo reflexões mais profundas e reexame das crenças existentes.

2.4 - A Formação de professores em EAD

A utilização das TICs, as novas formas de aprender e ensinar e os avanços tecnológicos são mudanças refletidas também na educação e conseqüentemente na formação inicial e formação continuada de professores. Para auxiliar tal formação foram criados diversos cursos de licenciatura na EAD, cujas bases legais foram estabelecidas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (BRASIL, 1996). Nesse mesmo ano, o Ministério da Educação criou a Secretaria de Educação a Distância (SEED), numa política que privilegia a democratização e a qualidade da educação brasileira. De acordo com MEC, após a extinção dessa secretaria, seus programas e ações estão vinculadas à Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão (SECADI).

Para concretização das políticas para formação de professores a EAD foi regulamentada em 20 de dezembro de 2005 por meio do Decreto n.º 5.622, que caracteriza

a educação a distância como modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos (BRASIL, 2005).

Começaram, então, a surgir cursos de formação de professores na EAD. Em 2010, as matrículas nos cursos de licenciatura chegaram a 426.241, o que representa 46% do total de matriculados (INEP, 2010). Segundo o Censo da Educação Superior, 3.446 docentes das instituições públicas (2,6%) atuam na formação inicial de professores na EAD e os cursos de licenciatura nessa modalidade têm se expandido a julgar pelo número de alunos matriculados.

Por outro lado, segundo a União dos Dirigentes Municipais da Educação (UNDIME), a situação da formação de professores no Brasil é a seguinte:

A falta de professores é tão grande no Brasil que corremos o risco de sofrer um “apagão” de profissionais, principalmente nas áreas de Química, Física, Matemática e Biologia. O alerta foi dado pela Câmara de Educação Básica, em relatório divulgado em 2007. De lá para cá, a situação piorou. O déficit atual chega a quase 300 mil professores, de acordo com a professora Clélia Brandão, integrante do Conselho Nacional de Educação, da Câmara de Educação Básica e presidente da Comissão Bicameral de Formação de Professores (UNIDIME, 2011).

O governo tem criado alternativas para solucionar esse problema, como a criação do Plano Nacional de Formação de Professores, incentivos para ingresso de alunos em cursos de licenciatura, facilitação para a Segunda Licenciatura, luta para que 10% do Produto Interno Bruto (PIB) seja destinado à educação (ARAÚJO, 2011).

Segundo Araújo (2011), o que dispõe o art. 2º da LDB (BRASIL, 1996) não está desvinculado da boa formação dos professores que atuam principalmente na Educação Básica. O Brasil tem carência na formação de professores e a EAD tem sido uma das possíveis soluções:

Hoje, uma das ações do governo para solucionar a carência de professores, emergencial há mais de cinquenta anos, é o investimento no Ensino Superior para ampliar e melhorar os cursos de licenciatura. E dentre os meios para se alcançar esse fim, a Educação a Distância (EaD) tem sido um dos caminhos trilhados (ARAÚJO, 2011, p.2).

Segundo Valente (2003), o Brasil vive uma verdadeira maratona para a formação de professores do Ensino Fundamental e do Médio. A exigência de certificação universitária, faz com que praticamente todas as instituições universitárias estabeleçam programas especiais de formação de professores. “Outro fator que tem estimulado a formação de professores é a implantação das Tecnologias da Informação e

Comunicação (TICs) nas escolas”(VALENTE, 2003, p.13).

Esses recursos podem melhorar as práticas pedagógicas em sala de aula. Conhecimentos, técnicas, metodologias e paradigmas podem ser aprendidos para a realização de atividades úteis ao processo de ensino e aprendizagem.

Segundo Vallin (2003), a formação de professores tende a trabalhar nessa perspectiva, opondo-se a práticas tradicionais, em que um professor sai de uma sala de aula e entra em outra, ano após ano, num tecnicismo maquinal:

É preciso trabalhar com a expressão de cada professor em formação. É preciso formar refletindo em conjunto sobre a prática nas escolas. Se o professor for formado num ambiente de aprendizagem diferente (participativo, respeitador, criativo, aberto, contextualizado, humano, justo...) haverá mais chances de essas ideias serem usadas na prática das escolas (VALLIN, 2003, p.114).

Nessa perspectiva, o autor indica que a formação de professores deve ser realizada com a colaboração e participação dos envolvidos, o que pode ser viável com os meios utilizados na EAD. Segundo o autor, a interação entre os participantes e os meios de comunicação (TV, rádio, internet, etc.) é indispensável para suprir as distâncias físicas e geográficas.

Segundo Prado (2003), a interação, em um ambiente colaborativo, além de inevitável, é essencial para que haja uma aprendizagem significativa através das experiências. Além disso, o professor deve assumir novo papel no processo, de mediador, moderador, observador e articulador. A função principal do professor é orientar a aprendizagem dos alunos – que se desenvolve na interação colaborativa entre formadores e formandos, especialistas e outros profissionais envolvidos – em que todos se inter-relacionam. Nesse processo ocorrem novas descobertas e aprendizagens na e para a vivência virtual.

Afirma Prado (2003):

Na rede de comunicação e colaboração aprende-se a atuar com um novo conceito de tempo e espaço; cada participante da rede se torna presente simultaneamente em diferentes lugares e constitui um nó que propaga suas experiências, conceitos e valores para todo grupo; cada pessoa envolve na produção colaborativa do conhecimento de acordo com o seu ritmo, localidade e tempo (PRADO, 2003, p.72).

A internet e a Plataforma Moodle podem fornecer informações que devem ser

compartilhadas, discutidas, criando significados que podem se transformar em conhecimento:

informações são buscadas em recantos que [os alunos] jamais visitariam pessoalmente, os quais constituem locais de visitas e não pontos de parada obrigatória; novas ideias são compartilhadas e disseminadas no grupo (...) a interação é empregada no sentido de reconstruir significados; resgatar valores humanos, o respeito mútuo, a ética e a estética. O efeito desse novo conceito de tempo e espaço demandou repensar o processo de aprendizagem e, conseqüentemente, as estratégias pedagógicas de formação, as quais foram desenhadas na própria ação (PRADO, 2003, p.72).

Com isso, novos cenários, novos papéis, novos conceitos e novas perspectivas estão sendo incorporados ao processo de formação de professores. No entanto mudanças estruturais também são necessárias e essas transformações não surgem isoladas de problemas e dificuldades a serem estudadas e superadas na EAD.

Uma dificuldade na formação de professores, na EAD, é a realização de atividades presenciais, o que pode ser superado pelas atividades realizadas no Polo de Apoio Presencial sob a orientação do tutor. Segundo Giolo (s/d), são primordiais para a formação do professor atividades de convivência presencial, em espaços de socialização, de vida pública, em bibliotecas e laboratórios, também existentes no Polo de Apoio Presencial:

Considerar que esse lócus pode ser desprezado como parte fundamental da formação dos jovens, especialmente dos jovens que pretendem se preparar para o atividade docente é um erro colossal. Os intercâmbios virtuais são, sem dúvida, importantes, assim como o aprendizado (aquisição de conhecimentos) orientado a distância pode ser bem sucedido e é importante. Mas o que está em pauta quando se trata de cursos de formação de professores a distância, não é exatamente a formação de professores para a docência a distância, mas para a docência presencial (GIOLO, s/d, p. 14).

Desse modo, a frequência ao Polo de Apoio Presencial, às atividades em grupo, também presenciais, é importante, pois, segundo Giolo (s/d), a formação de professores está sendo feita para a docência presencial e não virtual:

A escola, a academia, a universidade foram concebidas e constituídas como espaços e tempos específicos para o exercício do ensinar e do aprender. Bibliotecas e laboratórios de todos os tipos se conjugam, ali, com um esforço coletivo para selecionar, sequenciar e disseminar os

elementos essenciais do complexo saber (teórico e prático) produzido pela humanidade e pelas próprias instituições educativas. Elas são espaços de socialização, de vida política, de confluência de muitas expectativas (GIOLO, s/d, p. 14).

Assim, faz-se necessária atenção especial às atividades que proporcionem a convivência, nas diversas disciplinas do curso.

No entanto alguns fatores podem dificultar a formação de professores em cursos a distância, como ser limitado o acesso às Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) e à internet. Machado (s/d) destaca a baixa estrutura de redes de internet no Brasil:

Não temos, por exemplo, computadores e redes rápidas nas mãos dos professores (...) A disponibilização de crédito pelo governo federal e pelos estados para a aquisição de computadores pelos professores é alternativa que já está sendo colocada em prática. (...) Outra dificuldade refere-se aos serviços de transmissão de dados – acesso a Internet – disponíveis em território nacional. Há áreas onde a qualidade deste essencial serviço para cursos em EAD é precária, com dificuldades de acesso e velocidade baixa (MACHADO, s/d, p. 3).

Moraes (2010) menciona a dificuldade de acesso às TICs:

Quando falamos do acesso a novas tecnologias de comunicação, de fato trata-se de dois tipos de acesso (e dois tipos de barreiras): o acesso tecnológico (disponibilidade física de equipamentos, software, energia elétrica, linha de telefone, etc.) e o acesso social (além da renda, os conhecimentos, as habilidades e os hábitos de uso destes recursos). Os dois aspectos não são iguais. Muitas vezes a “democratização” em um desses vetores se faz sem o outro, em detrimento do outro e mesmo à custa daquele (MORAES, 2010. p.25).

Avancini (1998) esclarece, com relação ao uso das TICs:

A introdução de novas tecnologias na escola está colocando em xeque o professor. [Pois] ele tem de ser um articulador de tecnologias e de informações. (...) O professor se transforma em orientador – ele mede a relação do aluno com a tecnologia, ajuda-o a localizar e a filtrar a informação. Para isso ele tem de dominar a tecnologia. Por causa da tecnologia (...), o professor se vê diante do desafio de processar um volume maior de informações do que estava habituado, além de ser obrigado a usar diversos tipos de instrumentos e explorar os recursos que oferecem (AVANCINI, 1998, p.3).

Essas são algumas das dificuldades elencadas pelos autores consultados, no que

se refere a curso da EAD. São barreiras políticas, sociais, financeiras e humanas, que podem ser superadas. Portanto a EAD pode se consolidar como uma modalidade de educação que democratiza o acesso ao Ensino Superior e diminui distâncias em um país de dimensões continentais, como é o caso do Brasil.

CAPÍTULO 3

METODOLOGIA DA PESQUISA

Foi utilizada como metodologia a pesquisa qualitativa, que procura, em um universo, compreender e explicar as relações entre as pessoas bem como motivos, crenças, percepções e valores com dados não numéricos. Mas não se exclui a possibilidade de aparecer a característica quantitativa, pela existência de elementos numéricos, porém, o enfoque maior está na análise interpretativa.

Por se tratar de uma pesquisa com dados não quantificáveis, havia riscos quanto ao tratamento dos dados e das informações obtidas, por isso, foram observados os cuidados na análise dos discursos.

Para Silveira (2009), a pesquisa qualitativa tem objetivos bem definidos.

As características da pesquisa qualitativa são: objetivação do fenômeno; hierarquização das ações de *descrever*, *compreender*, *explicar* precisão das relações globais e o local em determinado fenômeno (...); respeito ao caráter interativo entre os objetivos buscados pelos investigadores, suas orientações teóricas e seus dados empíricos; busca dos resultados os mais fidedignos possíveis; oposição ao pressuposto que defende um modelo um modelo único de pesquisa para todas as ciências (SILVEIRA e CÓRDOVA, 2009, p.32).

Assim, como os objetivos são bem definidos, a pesquisa qualitativa oferece limites e riscos que podem interferir na credibilidade dos resultados. Silveira (2009) cita alguns deles:

(...) excessiva confiança no investigador como instrumento de coleta de dados; risco de que a reflexão exaustiva acerca das notas de campo possa representar uma tentativa de dar conta da totalidade do objeto estudado, além de controlar a influência do observador sobre o objeto de estudo; falta de detalhes sobre os processos através dos quais as conclusões foram alcançadas; falta de observância de aspectos diferentes sob enfoques diferentes; certeza do próprio pesquisador com relação aos seus dados; sensação de dominar profundamente seu objeto de estudo; envolvimento do pesquisador na situação pesquisada, ou com os sujeitos pesquisados (SILVEIRA e CÓRDOVA, 2009, p.32).

Na tentativa de tornar a pesquisa, na medida do possível, confiável e tratar de

maneira científica os dados coletados, foram utilizados diferentes instrumentos de coleta e atestada a credibilidade pela triangulação metodológica, onde, segundo Duarte (2009), são utilizados diferentes métodos para estudar determinado problema de investigação.

Quais são as possíveis contribuições que uma proposta de prática de ensino usando a História da Matemática pode oferecer para a formação inicial de professores de Matemática na modalidade a distância?

3.1 - O caminho percorrido

Como já foi mencionado, a proposta do presente estudo consiste em buscar as possíveis contribuições que uma proposta de prática de ensino, usando a História da Matemática, pode oferecer para a formação inicial de professores de Matemática na modalidade a distância.

O trabalho foi iniciado com uma pesquisa teórico-bibliográfica, utilizando livros e artigos que tinham como foco utilização da História da Matemática no ensino de Matemática, da Educação a Distância e da Formação de Professores em EAD. Os principais autores consultados foram Miguel (1993, 2009), Mendes (2001, 2009), Behar (2009), Bicudo (1999), Valente (2003), Bairral (2007) e Peters (2003).

Pelas facilidades logísticas oferecidas, o local escolhido para a pesquisa foi o Centro de Educação Aberta e a Distância (CEAD) de uma universidade pública do Estado de Minas Gerais. Além disso, o pesquisador havia atuado como tutor e professor de disciplinas na EAD, o que facilitou o processo de pesquisa, haja vista que conhecia as ferramentas oferecidas na Plataforma Moodle e suas interfaces.

Com a autorização da direção do CEAD, da coordenação da Licenciatura em Matemática e da professora responsável pela disciplina escolhida bem como a concordância dos alunos, a pesquisa foi iniciada no 2º semestre de 2011. No entanto, devido à greve dos docentes das universidades federais, a pesquisa foi interrompida e somente concluída no 1.º semestre de 2012. Os participantes da pesquisa eram alunos do 6º período da Licenciatura em Matemática matriculados na disciplina Prática de Ensino IV (História da Matemática: uma Abordagem Metodológica para o Ensino da Matemática), em nove Polos de Apoio Presencial. As atividades de interação com e entre os alunos foram realizadas na Plataforma Moodle.

Antes do início do semestre letivo, a proposta de ensino foi estruturada e organizada a partir da análise e seleção de atividades realizadas por pesquisadores da

área. Então, estratégias que seriam utilizadas com os alunos foram decididas a partir de atividades práticas adaptadas para a EAD, descritas e analisadas por Miguel (2009) e Mendes (2009) em trabalhos já citados.

A escolha dessas atividades se deu pela qualidade do trabalho e das atividades desenvolvidas por esses pesquisadores e também por se tratar de uma das poucas bibliografias existentes a respeito do uso da História da Matemática em sala de aula e na formação de professores de Matemática.

As adaptações feitas, nessas atividades, incluíam ilustrações e textos complementares disponíveis na internet, assim como os relatórios (descrição de procedimentos e materiais utilizados) e o modo de executar as mesmas. Os relatórios deveriam conter procedimentos e materiais utilizados, de maneira detalhada, pois se tratava de atividades em que o professor não estaria presente fisicamente.

Para a criação das atividades, foram tomados vários cuidados importantes na EAD, como disponibilidade dos vídeos na internet, tempo de cada vídeo, presença de tradução ou legenda e confiabilidade das informações históricas. No que se refere a esses cuidados, Behar (2009) afirma que o conjunto de elementos a serem utilizados em cada disciplina, na EAD, deve ser cuidadosamente planejado para que seja possível construir conhecimento:

Para seleção do conteúdo, por parte do curso e/ou professor, é preciso também levar em conta o design desse tipo de material, se une fatores técnicos, gráficos e pedagógicos, se é motivador ou não para o aluno, se é interativo, entre outros aspectos. (...). Também é importante dar atenção à forma de disponibilização dos materiais. O conteúdo pode integrar diversas mídias, como som imagem, texto e/ou hipertextos, abarcando diferentes tipos de aprendizagem (BEHAR, 2009, p.27).

Concluído, o planejamento da disciplina foi apresentado aos alunos, a fim de que eles conhecessem os procedimentos e as metodologias que seriam utilizadas durante a realização da pesquisa. Para isso, o pesquisador, a professora e a tutora da disciplina realizaram uma videoconferência com os alunos de todos os Polos de Apoio Presencial. Apesar de os alunos já terem assinado o TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido) e terem ciência da participação de um pesquisador, a orientadora o apresentou, ressaltando como seria a sua participação.

Também foi elaborada uma apresentação em power point com informações e orientações acerca da pesquisa que ficou disponível na Plataforma Moodle.

No início do semestre foi preparada a Plataforma Moodle e nela postadas as orientações sobre as atividades que deveriam ser realizadas. A cada módulo¹, as atividades eram liberadas para que os alunos as realizassem nesse período de tempo.

Em geral, as atividades eram realizadas em grupo, no Polo de Apoio Presencial, pela necessidade da interação. As leituras, análises de vídeos e análises de textos eram realizadas, em casa, individualmente.

Para a interação entre os alunos, era disponibilizado o fórum de discussão em que os alunos interagiam com os colegas, com o pesquisador, com a tutora a distância, e com a orientadora da pesquisa. Era possível compartilhar ideias e observações, esclarecer dúvidas, demonstrar expectativas, dificuldades e receios. Era a oportunidade de socializar o que tinham realizado.

3.1.1. O local da pesquisa

O lócus da pesquisa foi um Centro de Educação Aberta e a Distância (CEAD) de uma universidade pública no Estado de Minas Gerais. O local foi selecionado pelas facilidades de permissão para sua realização, pois o pesquisador já fora tutor em um dos cursos oferecidos por aquela instituição de ensino. Outro motivo foi o pioneirismo, larga experiência e êxito obtido por esta universidade educação na modalidade a distância.

Como a EAD é organizada por Polos de Apoio Presencial, a pesquisa foi realizada nos nove (9) Polos em que estavam matriculados os alunos da Licenciatura de Matemática. Dentre eles, sete estão localizados em cidades no Estado de Minas Gerais e dois no Estado de São Paulo.

Assim como o nome da universidade foi preservado, também serão os dos polos que serão codificados por P1, P2, até P9.

O número de alunos matriculados por Polos está descrito no quadro 1 a seguir.

¹ Intervalo de tempo determinado para a realização de um grupo de atividades.

Quadro 1 - Número de alunos participantes por Polo de Apoio Presencial

Estado e Polo de Apoio Presencial	N.º de Participantes
MG – P1	01
MG – P2	02
MG – P3	14
MG – P4	22
MG – P5	12
MG – P6	14
MG – P7	02
SP – P8	04
SP – P9	05
TOTAL	76

Fonte: Plataforma Moodle

3.2 - Instrumentos de coleta de dados

Os instrumentos de coleta de dados utilizados nesta pesquisa foram: Questionário Inicial, fórum, relatório das atividades realizadas, Questionário Final e Grupo Focal.

A escolha do questionário, para coletar dados e conhecer o perfil dos participantes, foi baseada na ideia de que:

A compreensão dos mundos da vida dos entrevistados e de grupos sociais especificados é a condição *sine qua non*² da entrevista qualitativa. Tal compreensão poderá contribuir para um número de diferentes empenhos na pesquisa. Poderá ser um fim em si mesmo o fornecimento de uma “descrição detalhada” de um meio social específico; pode também ser empregada para pesquisas futuras e fornecer dados para testar expectativas e hipóteses desenvolvidas fora de uma perspectiva teórica específica. (BAUER, 2008, P.65)

3.2.1. - Questionário Inicial (Apêndice A)

Com o objetivo de esboçar o perfil dos alunos participantes da pesquisa, foi elaborado um instrumento denominado Questionário Inicial, composto por questões de

² “sem o qual não pode ser” - condição ou algo indispensável e essencial

múltipla escolha e questões abertas. Isso foi indispensável para a pesquisa, pois trouxe, além de dados pessoais e acadêmicos, significativos para a mesma, informações sobre o que os participantes pensavam acerca do uso da História da Matemática no ensino e o que estudaram sobre o assunto.

Este questionário foi respondido por todos os alunos que se dispuseram a participar da pesquisa e era composto de onze questões de múltipla escolha ou abertas, divididas em 2 partes:

- As oito primeiras questões tiveram o objetivo de esboçar um perfil dos alunos, a fim de conhecer um pouco da realidade de cada um dos participantes.
- As três últimas questões tiveram como objetivo verificar a opinião deles acerca da importância da utilização da História da Matemática em sala de aula e na formação do professor.

3.2.2.-Questionário Final (Apêndice B)

Após a realização das atividades, foi aplicado aos participantes o Questionário Final, com o objetivo de avaliar e verificar se a proposta havia trazido contribuições, de qualquer natureza, aos alunos.

O Questionário Final era composto por dez questões:

- Três de múltipla escolha que abordavam a perspectiva do participante e considerações que julgava importantes;
- Oito abertas, sendo que cinco solicitavam ao participante que comentasse ou justificasse sua escolha.

O Questionário Inicial e o Questionário Final foram enviados aos participantes pela Plataforma Moodle e devolvidos ao pesquisador por e-mail. Os documentos foram impressos para organização, contabilização e análise dos dados obtidos. Para isso, os dados foram compilados numa Tabela, com auxílio do Excel.

3.2.3. Fórum

Em número de sete, o fórum foi utilizado com o objetivo de socializar, esclarecer dúvidas, entendimentos e concepções acerca das atividades realizadas, possibilitando a

comunicação entre pesquisador/orientador/tutores/alunos, essencial para favorecer a aprendizagem na EAD.

Este instrumento permitiu que os alunos participassem das atividades não presenciais em seus tempos disponíveis, inclusive depois da meia noite, pois muitos trabalham em três períodos, a saber, manhã, tarde e noite. O conhecimento desse fato se deu ao traçar o perfil dos alunos pelos dados obtidos do Questionário Inicial.

Somente no fórum do módulo 1, foram postadas perguntas para orientar a discussão dos participantes:

- Quais eram as principais atividades práticas da Matemática para os povos antigos?
- Quais são os aspectos de Geometria abordados nesse vídeo? Comente.

Além das perguntas, pediu-se que: observe e comente os aspectos que considera interessantes na Matemática egípcia.

3.2.4.- Relatório das atividades realizadas

O relatório das atividades foi solicitado para os módulos 1, 2, 3, 6, 10, 11, 12, 13. Deveria conter os procedimentos e a metodologia adotada na realização das atividades de cada grupo de alunos. O objetivo era possibilitar o acompanhamento das atividades pelo orientador, pelo pesquisador e pela tutora. Em alguns módulos, o relatório se referiu à sintetização de discussões acerca de determinados assuntos.

Esses documentos foram essenciais para análise dos dados.

3.2.5. - Grupo focal

Ao término da pesquisa, foi realizado um grupo focal com o objetivo de confirmar ou reforçar ideias e conceitos acerca dos objetivos da mesma bem como complementar e esclarecer as informações obtidas pelos demais instrumentos de coleta de dados, podendo, assim, complementar as informações e realizar a triangulação dos dados.

O grupo focal é um instrumento de coleta de dados qualitativo, em que o número de participantes varia de acordo com o objetivo dos pesquisadores. Porém, é importante que o grupo de participantes seja pequeno, de 6 a 8 ou de 8 a 12 alunos

(LEWIS, 2000; BARENETT, 2002).

De acordo com Barenett (2002), um dos principais objetivos do grupo focal é discutir as crenças e as experiências dos participantes de modo a clarificar e obter informações mais precisas e detalhadas sobre determinados tópicos.

O grupo focal foi realizado em dois Polos de Apoio Presencial localizados em Minas Gerais, P3 e P5, escolhidos pela proximidade com a cidade em que está a universidade. Pensou-se na possibilidade da realização de grupos focais pela internet (webconferência); porém, a universidade na qual estava sendo realizada a pesquisa entrou em greve. Após o término da paralisação, foi possível a realização do Grupo Focal nos Polos P3 e P5. Este foi combinado com os alunos com a antecedência necessária pela Plataforma Moodle. O tutor presencial de cada Polo de Apoio Presencial fez os agendamentos e providenciou os materiais necessários à atividade.

O grupo focal no Polo P3 foi realizado em um sábado, quando os participantes deveriam comparecer para provas, o que fez com que a frequência fosse satisfatória. O grupo focal no Polo P5 foi realizado numa quarta-feira. Nessa data, os participantes deveriam comparecer para apresentação de um seminário; porém, nem todos estavam presentes havendo justificativa de ausência.

Por meio do grupo focal, foi possível realizar levantamentos e conhecer melhor as ideias e concepções dos participantes, bem como confirmar dados anteriormente coletados. Explica Bauer (2008):

a entrevista qualitativa é uma metodologia de coleta de dados amplamente empregada e é essencialmente uma técnica ou método, para estabelecer ou descobrir que existem perspectivas, ou pontos de vistas sobre fatos, além daquelas da pessoa que inicia a entrevista e ainda “a entrevista qualitativa pode desempenhar um papel vital na combinação com outros métodos” (BAUER, 2008, p.64).

Além disso, a entrevista qualitativa proporciona a descoberta e confirmações de perspectivas, além de dar confiabilidade aos dados na combinação com outros instrumentos de coleta de dados (BAUER, 2006).

O grupo focal foi organizado pelo pesquisador, que esboçou um direcionamento do assunto (tópico-guia), para que se mantivesse nos objetivos propostos. Na elaboração do tópico guia, foram observados diversos aspectos, considerando as orientações citadas por Bauer (2008):

O tópico guia é parte vital do processo de pesquisa e necessita atenção detalhada. Por detrás de uma conversação aparentemente natural e quase casual encontrada na entrevista bem sucedida, está um entrevistador muito bem preparado. Se forem feitas perguntas inadequadas, então não apenas foi desperdiçado o tempo do entrevistado, mas também o do entrevistador. É fundamental colocar tempo e esforço na construção de um tópico guia, e é provável que se tenha de fazer várias tentativas. Em sua essência é planejado para dar conta dos fins e objetivos da pesquisa (BAUER, 2008, p.66).

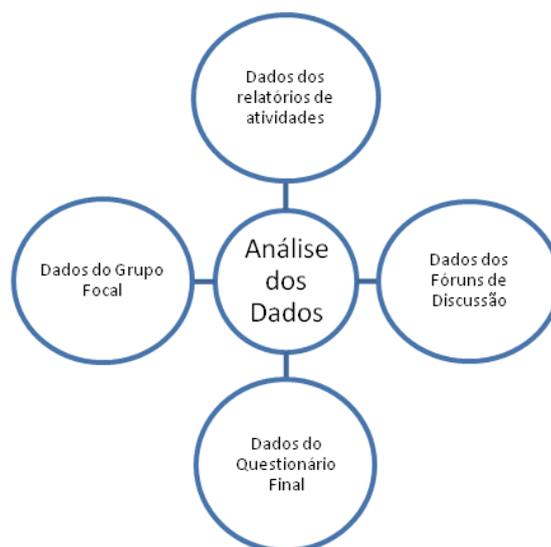
As questões propostas no grupo focal foram formuladas de forma a permitir que os participantes discorressem e verbalizassem seus pensamentos tendências e reflexões acerca do tema apresentado, caracterizando, assim, conforme Rosa (2006), uma entrevista semiestruturada.

3.3. A Análise dos dados

A análise dos dados foi interpretativa. A interpretação dos dados colhidos de cada um dos instrumentos teve por objetivo captar as possíveis contribuições que as práticas realizadas nos diferentes tipos de atividades, presenciais ou não, ofereceram à formação dos professores, no caso os participantes da pesquisa.

Como a maioria dos dados não foi captado presencialmente, foram utilizados diferentes instrumentos de coleta de dados, de modo a tratar de maneira científica os dados obtidos. Para atestar a credibilidade dos mesmos, foi feita a triangulação metodológica, conforme ilustra a figura 1 a seguir.

Figura 1: Conjuntos de dados para análise



Fonte: dados do pesquisador

Pela amplitude dos dados, inicialmente foram consideradas e interpretadas as falas dos participantes contidas nos relatórios das atividades realizadas. Em seguida, foram captadas suas falas nos fóruns de discussão. Também foram consideradas as respostas dadas pelos participantes da pesquisa ao Questionário Final. Por fim, com os dados obtidos no Grupo Focal, únicos dados obtidos *in loco* pelo pesquisador, a análise interpretativa foi concluída com a comparação dos resultados obtidos de cada instrumento utilizado.

3.4 - Sujeitos da pesquisa

O perfil dos participantes da pesquisa foi esboçado a partir dos dados obtidos do Questionário Inicial, que foi respondido por todos os alunos que se dispuseram a participar. Com isso, foi possível elaborar uma descrição das características dos alunos participantes para o desenvolvimento satisfatório da pesquisa.

Também, foi possível fazer um esboço do perfil dos participantes. Para identificação, os nomes foram codificados por AiPj, em que i é a numeração dada pelo pesquisador ao pesquisado e j é o número do Polo de Apoio Presencial. Isso para evitar constrangimentos de quaisquer natureza. Os Polos de Apoio Presencial e o número de participantes estão indicados no Quadro 1 da seção 3.1.1.

O Questionário Inicial foi respondido por 76 alunos do 6º período da Licenciatura em Matemática, de nove Polos de Apoio Presencial. Destes, sete estavam localizados no Estado de Minas Gerais e dois no Estado de São Paulo. Do total de participantes, 66,7% eram do sexo feminino e 33,3% do sexo masculino. Dentre os pesquisados, 60% tinha de 20 a 35 anos, 38,4 % mais de 35 anos e 1,6% não declararam a idade. Do total, 30% não residiam no município onde se localizava o Polo de Apoio Presencial, por isso precisavam se deslocar de suas cidades. Do total de pesquisados, 15% atuavam como professor de Matemática e, desse total, 55,5% lecionavam há menos de um ano no Ensino Fundamental ou no Médio ou em ambos.

Os pesquisados trabalhavam em turnos diferentes. Assim, 33,3% lecionavam no turno matutino, 55,5% no vespertino e 44,4% no noturno. Foram identificadas mais de 31 ocupações, sendo apenas duas associadas à educação: monitor de creche e professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental ou do Médio.

Estes dados confirmam que os estudantes que optam pela EAD são, em geral,

adultos com idade média entre 20 e 30 anos. Uma clientela com características diferentes das observadas nos cursos presenciais (PETERS, 2003).

Com relação ao motivo de terem escolhido cursar o ensino superior na EAD, os resultados então indicados no Quadro 2 a seguir.

Quadro 2 - Motivos citados pelos participantes para a escolha da EAD

Motivo		
Flexibilidade de tempos, conseqüente liberdade na escolha dos horários de estudo o que facilita cursar o ensino superior	33	49,2%
Acessibilidade e oportunidade do ensino superior próximo à residência, ou até mesmo da cidade	10	14,9%
Não dispor de recursos financeiros para fazer o curso superior em outras cidades.	5	7,5%
Não dispor de recursos financeiros para pagar uma instituição privada	6	9,0%
Pela qualidade devido a (...) ser uma instituição federal de ensino.	6	9,0%
Dificuldade/falta de oportunidade em frequentar cursos presenciais	8	11,9%
Outros	8	11,9%

Fonte: dados do pesquisador

Do quadro 2 se depreende que os principais motivos citados pelos participantes para a escolha da EAD foi a flexibilidade do tempo (49.2%). Acerca disso, Peters (2003) observa que o estudante deverá compatibilizar sua vida profissional com a acadêmica, já que as duas ocorrerão concomitantemente. De fato, em geral, o estudante da EAD trabalha; fato confirmado pelas respostas dadas (mais de 31 ocupações e em turnos diversos). Por outro lado, Peters (2003) considera que a maioria desses estudantes traz consigo uma considerável experiência profissional, fato que pode influenciar sua vida acadêmica.

Indagados sobre o motivo que os havia levado a escolher a Licenciatura em Matemática, 93,3% responderam “por gostar da disciplina” e 5% “que foram motivados por alguém”. Os demais (1,7%) não responderam.

3.5 - Descrições das atividades realizadas

As atividades, de vários tipos e níveis, acerca do tema História da Matemática foram elaboradas segundo os objetivos e a ementa da disciplina, o perfil dos alunos que se dispuseram a participar da pesquisa e que responderam ao Questionário Inicial. Por se tratar de atividades diferenciadas em um intervalo de tempo determinado, os grupos de atividades foram chamados de módulos. Ressalta-se que essa denominação foi

utilizada na pesquisa e em nenhum momento foi utilizada com os participantes.

As atividades foram as seguintes:

- leitura e estudo de textos sobre a História da Matemática;
- elaboração de planos de aula baseados em temas da História da Matemática (alguns sugeridos em sites de instituições que desenvolvem trabalhos sobre o tema);
- pesquisas em sites de instituições que desenvolvem trabalhos voltados para História da Matemática, planejamento de aulas, análise de livros didáticos;
- atividades práticas de observação e experimentação (algumas delas adaptações de sugestões de Antônio Miguel e Iran Mendes);
- fóruns para discussões de textos, vídeos e atividades na Plataforma Moodle, além de seminários organizados pelos alunos em grupos sobre temas propostos e apresentados por webconferência.

Para as discussões dos textos, foram realizados fóruns na Plataforma Moodle; e, em sequência, os participantes enviaram relatórios pela Plataforma Moodle com a síntese de cada fórum.

Foram disponibilizados vários textos para leitura complementar e sugestões de livros e trabalhos sobre História da Matemática.

As orientações para as atividades práticas foram postadas para os alunos na Plataforma Moodle, geralmente no formato word, com um texto informativo explicitando o objetivo de cada atividade. Nessas orientações, foi apresentado um fragmento de texto histórico, contextualizando a atividade. Para finalizar, foi proposta a realização da atividade assim como orientações e materiais necessários.

Para as atividades práticas, os alunos eram convidados a realizá-las em grupo nos Polos e depois apresentá-las para os colegas de classe, discutindo dificuldades e/ou empecilhos.

As atividades práticas foram baseadas em obras de Miguel et. al (2009) e Mendes (2009) e nas experiências do pesquisador e da orientadora.

Foram selecionadas atividades que possibilitassem um diálogo entre os alunos, ressaltando pontos comuns e dificuldades encontradas de maneira a perceberem as contribuições que essas atividades poderiam trazer para a prática. Mendes (2009), um dos autores nos quais se fundamentaram, afirma:

Minha proposta baseou-se na validação teórica dos resultados das experiências vivenciadas na formação inicial e continuada de professores e com estudantes. A esse respeito, desenvolvi um estudo

etnográfico das experiências vivenciadas com professores do Ensino Fundamental e Médio, bem como com alunos do Ensino Médio e Superior, o que gerou uma reflexão teórica ampliada a respeito das perspectivas esperadas pelo meu estudo (MENDES, 2009, p.15).

Vale ressaltar que essas atividades foram adaptadas para que pudessem ser realizadas na EAD, uma vez que, na forma como estão nos livros, foram desenvolvidas em oficinas presenciais.

O quadro 3, a seguir, relaciona os módulos com as atividades.

Quadro 3 - Relação de atividades por módulos e períodos

Módulo/período	As atividades
Módulo 1 de 5/03 a 11/03	<ul style="list-style-type: none"> • Assistir a apresentação da disciplina (power point); • Responder ao Questionário Inicial; • Assistir a um documentário de História da Matemática “A Linguagem do Universo” (parte 1); • Ler o convite para participar da pesquisa e, caso aceite imprimir e assinar o TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido) • Discutir, no fórum, questões propostas acerca do documentário;
Módulo 2 de 12/03 a 18/03	<ul style="list-style-type: none"> • Assistir ao documentário de História da Matemática: A Linguagem do Universo (parte 2) • Elaboração de um plano de aula a partir de uma pesquisa em um site de uma universidade. • Apresentar a aula para os colegas no Polo. • Enviar o plano de aula via plataforma.
Módulo 3 de 19/03 a 25/03	<ul style="list-style-type: none"> • Leitura e análise do texto: A História da Matemática e o Ensino da Matemática (SILVA, s/d). • Discutir, no fórum, questões propostas acerca do texto;
Módulo 4 de 26/03 a 1º/04	<ul style="list-style-type: none"> • Leitura e análise do texto: A História da Matemática como instrumento para interdisciplinaridade na educação básica (GASPERI; PACHECO, s/d). • Realizar atividades contidas no texto com os colegas de sala.
Módulo 5 de 2/04 a 08/04	<ul style="list-style-type: none"> • Leitura e análise do texto: Usando a História da Matemática no Ensino da Álgebra (VAILAT; PACHECO, s/d).. • Fazer resumo e fichamento do texto e enviar via plataforma
Módulo 6 de 09/04 a 15/04	<ul style="list-style-type: none"> • Leitura e análise do texto: História da Matemática em Foco: uma análise de alguns livros didáticos (GARCIA et al., 2011). • Baseado no texto, fazer análise de uma coleção de livros didáticos no

	<p>que se refere à História da Matemática.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apresentar relatório da atividade via plataforma
Módulo 7 de 16/04 a 22/04	<ul style="list-style-type: none"> • Leitura e análise do texto: A Matemática da pré-história ao Antigo Egito (BARASUOL, 2006). • Preparação de um seminário para ser apresentado via vídeo conferência com o mesmo título do texto.
Módulo 8 de 23/04 a 29/04	<ul style="list-style-type: none"> • Leitura e análise do texto: A História da Matemática (HM) e seu potencial no processo de ensino-aprendizagem (VIANA, 2009). • Discutir, no fórum, questões propostas acerca dos textos e das atividades.
Módulo 9 de 30/04 a 06/05	<ul style="list-style-type: none"> • Atividade prática: Medindo a altura de objetos pela sombra. • Realizar a atividade prática junto com os colegas de curso. • Apresentar relatório da atividade e enviar via plataforma. • Discutir questões propostas acerca dos textos e das atividades no fórum
Módulo 10 de 24/09 a 30/09	<ul style="list-style-type: none"> • Atividade prática: Construindo e explorando o relógio de sol. • Realizar atividade prática em grupo no polo. • Apresentar da atividade relatório e enviar via plataforma. • Discutir questões propostas acerca dos textos e das atividades no fórum
Módulo 11 de 01/10 a 07/10	<ul style="list-style-type: none"> • Atividade prática: A razão Pi entre o comprimento da circunferência e seu diâmetro.. • Realizar atividade prática em grupo no polo. • Apresentar da atividade relatório e enviar via plataforma. • Discutir questões propostas acerca dos textos e das atividades no fórum
Módulo 12 de 08/10 a 14/10	<ul style="list-style-type: none"> • Atividade prática: Formulando o Teorema de Pitágoras. • Realizar atividade prática em grupo no polo. • Pesquisa sobre demonstrações do Teorema de Pitágoras • Apresentar relatório e enviar via plataforma. • Discutir questões propostas acerca dos textos e das atividades no fórum

Fonte: Plataforma Moodle

A seguir, nos quadros de 4 a 15 são descritos os objetivos das atividades por módulo. As atividades do módulo 1 encontram-se no quadro 4, a seguir.

Quadro 4 – Módulo 1: atividades e objetivos

Atividades	Objetivos das atividades
Assistir a apresentação da disciplina (Power point)	Conhecer a programação da disciplina
Responder ao Questionário Inicial	Esboçar o perfil dos participantes e conhecer o que pensam da História da Matemática
Assistir ao documentário A Linguagem do Universo (parte 1);	Fazer uma introdução à História da Matemática.
Fórum 1	Discutir questões propostas acerca do documentário
Ler o convite para participar da pesquisa e caso aceite Imprimir e assinar o TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido)	Este termo é o documento exigido pelo Comitê de Ética na pesquisa CEP UFOP.

Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador

A apresentação da disciplina é importante para que os alunos conheçam seus fundamentos teóricos e legais, a metodologia a ser utilizada assim como a programação da disciplina módulo a módulo.

O documentário a ser assistido pelos alunos apresenta uma introdução da História da Matemática destacando os momentos e aspectos importantes da História do desenvolvimento da Matemática. É composto de duas partes de 30 minutos cada. Neste primeiro módulo, os alunos assistiram a primeira parte. No quadro 5, a seguir, estão descritos os objetivos das atividades do módulo 2.

Quadro 5 - Módulo 2: atividades e objetivos

Atividades	Objetivos das atividades
Assistir a parte 2 do documentário A Linguagem do Universo.	Concluir a introdução à História da Matemática.
Pesquisa na internet sobre utilização da História da Matemática em sala de aula em um site definido (de uma Universidade).	Pesquisar na internet selecionando sites confiáveis para elaborar atividades a serem utilizadas em sala de aula.
Elaboração de um plano de aula para ser realizada com os próprios colegas ou os próprios alunos caso seja professor.	Realizar uma atividade prática para a formação profissional docente

Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador

Para completar a assistência do documentário foi proposto que os alunos assistissem a 2ª parte. Isto foi feito para complementar as atividades da semana anterior, assim não sobrecarregando os alunos.

A segunda atividade: Pesquisa na internet sobre a utilização da História da Matemática, em sala de aula, em um site definido (de uma Universidade) tinha por

objetivo possibilitar a aprendizagem de pesquisar na internet e a importância de buscar fontes confiáveis para a realização de trabalhos acadêmicos. Para isso, foi indicado um site de uma universidade pública que abriga trabalhos desenvolvidos na área de História da Matemática. Como produto da pesquisa, no site, os alunos deveriam criar uma atividade com o conteúdo exposto com o propósito de realizá-la na sala de aula.

O objetivo final, dessas atividades, era formar um docente capaz de pesquisar, planejar, e realizar aulas. Na sequência, o quadro 6 apresenta as atividades do módulo 3.

Quadro 6 - Módulo 3: atividades e objetivos

Atividades	Objetivos das atividades
Leitura e análise do texto: A História da Matemática e o Ensino da Matemática (SILVA, s/d)	Informar-se sobre a relação entre a História da Matemática e o ensino da Matemática.
Fórum 2	Discutir questões propostas acerca do texto proposto para leitura.

Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador

Nesse módulo, foi proposta a leitura de um texto onde o autor apresenta elementos da História da Matemática e os relaciona com a prática. Essa atividade é importante, pois expõe aos alunos pressupostos teóricos necessários para prática em sala de aula. As ideias e observações, acerca do texto proposto, foram discutidas no Fórum 2. As atividades do módulo 4 encontram-se descritas no quadro 7.

Quadro 7 - Módulo 4: atividades e objetivos

Atividades	Objetivos das atividades
Leitura do texto: A História da Matemática como instrumento para interdisciplinaridade na educação básica (GASPERI, PACHECO, s/d).	Conhecer exemplos de atividades, que utilizam a História da Matemática, para a aprendizagem da matemática em sala de aula.
Selecionar e realizar atividades sugeridas no texto (com os colegas ou alunos se for professor)	Realizar uma atividade prática para a formação profissional docente

Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador

O texto continha o relato e análise de algumas atividades desenvolvidas pela autora para a aprendizagem de Matemática, professora da educação básica, com a utilização de elementos da História da Matemática em conexão com outras disciplinas. Os participantes deveriam escolher uma atividade e desenvolvê-la com os colegas do curso ou em sala de aula com seus alunos caso fosse professor. A seguir, no quadro 8, as atividades do módulo 5.

Quadro 8 - Módulo 5: atividades e objetivos

Atividades	Objetivos das atividades
Leitura do texto: Usando a História da Matemática no Ensino da Álgebra (VAILAT, PACHECO, s/d).	Conhecer exemplos de utilização da História da Matemática no ensino da Álgebra.
Fazer o resumo, e o fichamento do texto e enviá-los via Plataforma Moodle.	Aprender a retirar do texto as ideias essenciais e armazená-las para possível utilização.

Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador

Neste módulo, foram oferecidos aos alunos textos que apresentavam embasamento teórico para a utilização da História da Matemática, em sala de aula, no ensino da Álgebra. A atividade tinha por objetivo oportunizar aos alunos a prática de extrair ideias essenciais de um texto, organizá-las e relacioná-las aos conteúdos a serem abordados, em sala de aula, de modo a utilizá-los no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Na sequência, o quadro 9 apresenta as atividades do módulo 6.

Quadro 9- Módulo 6: atividades e objetivos

Atividades	Objetivos das atividades
Leitura e análise do texto: História da Matemática em Foco: uma análise de alguns livros didáticos (GARCIA et al., 2011)	Informar-se como realizar uma análise de livros didáticos, referente à utilização da História da Matemática no processo de ensino aprendizagem da Matemática.
Realizar, em grupo, a análise de uma coleção de livros didáticos (a ser selecionada pelo grupo), baseando-se naquela descrita no texto lido.	Aprender a realizar uma atividade necessária à prática profissional docente, isto é, selecionar coleções a serem adotadas pela escola.
Elaborar relatório da atividade e enviá-lo via plataforma	Aprender a elaborar relatórios e proporcionar oportunidade de avaliação

Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador

A prática realizada, neste módulo, se referia à aprendizagem de escolha do livro didático, uma tarefa que o professor tem que cumprir na escola. Para isto, foi sugerida a leitura de um texto no qual os autores relatavam, detalhadamente, a análise que realizaram de algumas coleções de livros didáticos tendo como foco a História da Matemática. A atividade, que também deveria ser feita em grupo, exigia a análise de uma coleção de livros textos de Matemática do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental. As atividades do módulo 7 encontram-se descritas no quadro 10.

Quadro 10 - Módulo 7: atividades e objetivos

Atividades	Objetivos das atividades
Leitura do texto: A Matemática da pré-história ao Antigo Egito (BARASUOL, 2006).	Informar-se a respeito dos conteúdos dos papiros e complementar o que foi visto nos vídeos sobre a História da matemática
Preparação de um seminário para ser apresentado via vídeo conferência com o mesmo título do texto.	Alunos-Adquirir fluência em realizar apresentações. Pesquisador-Avaliar a validade das atividades propostas

Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador

Nesse módulo, a atividade consistia na leitura, preparação e realização de um seminário a ser apresentado, em grupo, por vídeo conferência. O texto contém um resumo completo sobre a Matemática desenvolvida desde a pré-história ao Antigo Egito detalhando problemas contidos em papiros. Também, neste módulo, um dos objetivos era a leitura e interpretação de um texto sobre a História da Matemática. No seminário, os participantes deveriam adquirir fluência para apresentar trabalhos e valorizar a importância do conhecimento histórico para a prática. Na sequência, estão relacionadas as atividades do módulo 8 no quadro 11.

Quadro 11 - Módulo 8: atividades e objetivos

Atividades	Objetivos das atividades
Leitura e análise do texto: A História da Matemática (HM) e seu potencial no processo de ensino-aprendizagem (VIANA, 2009).	Informar-se a respeito da História da Matemática na aprendizagem da Matemática
Fórum 3	Discutir acerca dos argumentos do autor sobre a utilidade de usar a História da matemática no ensino da Matemática

Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador

O texto proposto, nessa atividade, traz considerações sobre o ensino da Matemática e as potencialidades do uso da História da Matemática, na prática, em sala de aula. A seguir, no quadro 12, as atividades do módulo 9.

Quadro 12 - Módulo 9: atividades e objetivos

Atividades	Objetivos das atividades
Medindo a altura de objetos pela sombra.	Representar geometricamente e resolver situações problema

	envolvendo semelhança de triângulos que demandam a utilização do Teorema de Tales.
Realizar a atividade prática (em grupo) com os próprios colegas ou com alunos, caso seja professor.	Contribuir para a formação profissional docente percebendo na prática as potencialidades do uso da História da Matemática.
Elaborar relatório da atividade realizada e enviá-lo via plataforma	Relatar a prática realizada proporcionando ao pesquisador retorno e avaliação da atividade
Fórum 4	Discutir ideias e sugestões contidas no texto para esclarecer dúvidas a respeito da atividade e sua realização.

Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador

As atividades de prática de ensino em sala de aula estavam presentes também neste módulo. Essas atividades tinham como um dos objetivos contribuir para a prática docente revelando a História da Matemática como um elementos a ser utilizado em sala de aula.

A atividade se referia à semelhança de triângulos e deveria ser realizada com colegas ou com alunos na sala (caso fosse professor). O objetivo era que a atividade prática fosse realmente realizada para não ficar apenas na teoria. Os participantes poderiam observar e sentir possíveis dificuldades ou até mesmo falhas durante sua realização. A seguir, no quadro 13, estão descritas as atividades realizadas no módulo 10.

Quadro 13- Módulo10: atividades e objetivos

Atividades	Objetivos das atividades
Construindo e explorando o relógio de sol.	Construir e explorar um relógio de sol para ampliar a compreensão acerca da proporcionalidade e semelhança de triângulos e introduzir a trigonometria do triângulo retângulo.
Realizar a atividade (em grupo) com os próprios colegas no polo ou com alunos caso seja professor.	Aprender e perceber possibilidades de trabalhar interdisciplinarmente (cronologia do tempo), utilizando a História da Matemática.
Elaborar relatório da atividade realizada e enviá-lo via plataforma.	Relatar os procedimentos utilizados e a realização da atividade para conhecimento do pesquisador
Fórum 5	Discutir a construção do relógio de sol e o texto contendo a proposta da atividade. Interagir com colegas, pesquisador, tutores e professor acerca da atividade.

Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador

A construção do relógio do sol está envolvida com conceitos de outras disciplinas (como Geografia) e isso se torna um aspecto importante a ser observado nas atividades propostas, nesse módulo, isto é, a possibilidade do trabalho interdisciplinar com a utilização da História da Matemática.

Novamente, um dos objetivos da atividade era fazer com que o aluno pesquisasse, agora sem indicação do site, para realizar o que era solicitado. Os relatórios serviriam para relatar os procedimentos utilizados para a realização das atividades e também como um importante instrumento para a coleta de dados para a pesquisa. Na sequência, estão relacionadas às atividades do módulo 11 no quadro 14.

Quadro 14 - Módulo11: atividades e objetivos

Atividades	Objetivos das atividades
A razão (π) entre o comprimento da circunferência e seu diâmetro.	Compreender o número Pi (π), como uma razão entre o comprimento da circunferência e o seu diâmetro.
Realizar a atividade (em grupo) com os próprios colegas no polo ou com alunos caso seja professor.	Desenvolver uma atividade experimental para comprovar uma relação matemática e associá-la ao seu desenvolvimento histórico.
Elaborar relatório da atividade realizada e enviá-lo via plataforma.	Esclarecer ao pesquisador a metodologia utilizada para realizar a atividade e o desenvolvimento desta.
Fórum 6	Discutir o texto contendo a proposta da atividade. Interagir com colegas, pesquisador, tutores e professor sobre a realização da atividade.

Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador

As atividades do módulo 11 giraram em torno do número Pi (π). Buscavam desenvolver uma atividade experimental para comprovar uma relação matemática e associá-la ao seu desenvolvimento na História da Matemática; realizar práticas e construir conhecimento por meio da História da Matemática.

O fórum possibilitava a todos compartilhar e discutir as ideias, dúvidas e materiais utilizados, ou a utilizar. A seguir, no quadro 15, estão descritas as atividades realizadas no módulo 12.

Quadro 15 - Módulo 12: atividades e objetivos

Atividades	Objetivos das atividades
Formulando o Teorema de Pitágoras.	Formular o Teorema de Pitágoras a partir de informações históricas sobre sua construção e demonstrá-lo por meio de alguns recursos existentes na geometria
Realizar a atividade (em grupo) com os próprios colegas no polo ou com alunos caso seja professor.	Interpretar o teorema de Pitágoras, pesquisar várias demonstrações já existentes e realizar atividades propícias à aula de Matemática, desenvolvendo a prática docente.
Elaborar relatório da atividade realizada e enviá-lo via plataforma.	Apresentar os procedimentos de pesquisa e execução da atividade ao pesquisador
Fórum 7	Discutir questões acerca das atividades propostas no texto e trocar ideias, sugestões e materiais para a realização.

Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador

Nesse módulo, informações históricas deveriam levar os participantes à formulação do Teorema de Pitágoras sobre sua construção e demonstrá-lo por meio de alguns recursos existentes na geometria. Além disso, deveriam buscar as diversas demonstrações do Teorema de Pitágoras e escolher uma para reconstruí-la. Nessa atividade, também não foi fornecida fonte alguma, pois era importante que os participantes aprendessem a buscar fontes seguras.

3.5.1. Descrição de quatro atividades realizadas pelos participantes entre si ou com alunos

Estas quatro atividades foram selecionadas para uma descrição detalhada devido serem aquelas práticas que os participantes, no futuro, poderão realizar em suas aulas com seus alunos. As observações sobre tais atividades, feitas pelos participantes da pesquisa, nos fóruns e nos relatórios enviados via plataforma, serão dados importantes, pois poderão auxiliar a encontrar resposta à pergunta de investigação.

Quais são as possíveis contribuições que uma proposta de prática de ensino usando a História da Matemática pode oferecer para a formação inicial de professores de Matemática na modalidade a distância?

3.5.1.1 - Atividade 1

Título: Medindo a altura de objetos pela sombra (MENDES, 2009, p.26-28; MIGUEL, 2009, p.140-143).

Informações (para os participantes que são futuros professores)

Nessa atividade, será utilizado um fato histórico como fonte de contextualização de uma prática social marcante dos povos antigos, cuja importância foi decisiva na organização das noções básicas da trigonometria. A história procura retomar a relação de semelhança estabelecida entre a altura de qualquer objeto e sua sombra. É nesse momento do trabalho que serão fomentados no estudante a sua curiosidade e o seu espírito investigador, tendo em vista fazer com que se lancem na aventura do conhecimento partindo dos aspectos históricos e transportando-os para uma situação atual. Nesse momento, eles passam a viver uma experiência que lhe dará a oportunidade de tirar conclusões próprias, pois a atividade vai além do fato histórico. Segundo Miguel (2009), “os dados matemáticos gerados da experiência são manipulados pelos estudantes de acordo com seus próprios interesses e é a partir daí que eles passam a ter uma compreensão relacional das noções de semelhança de triângulos e proporcionalidade” (MIGUEL, 2009, p.140).

Objetivo da atividade: Determinar a razão de semelhança entre dois triângulos retângulos isósceles; calcular o valor desconhecido de um dos lados de um triângulo retângulo a partir da comparação com outro triângulo retângulo semelhante; representar, geometricamente, situações-problema que envolvam semelhança de triângulos.

Material: trena ou fita métrica, régua, transferidor e compasso.

Um pouco de História:

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

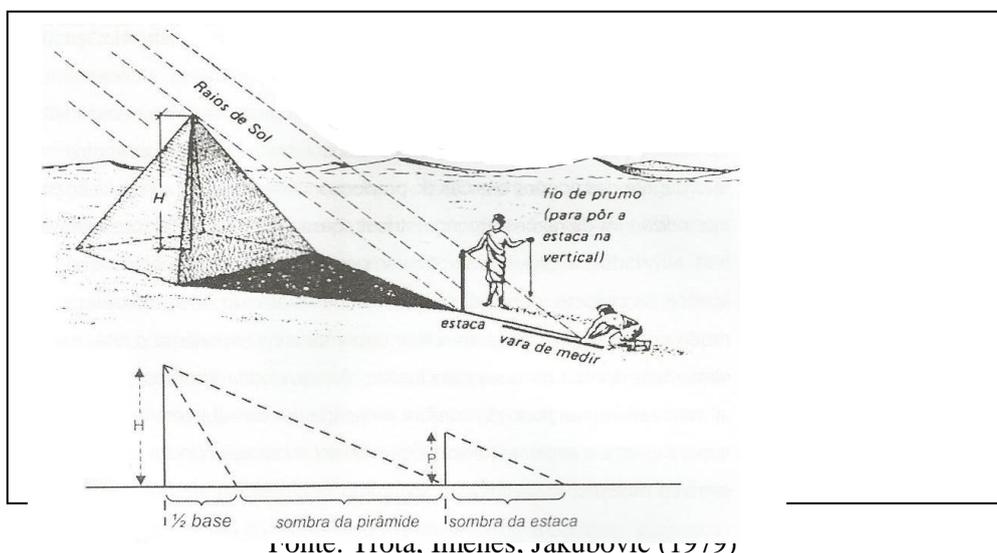
Através da determinação da razão de semelhança entre triângulos retângulos, os Gregos efetivaram concretamente a medição da altura de objetos a partir de sua sombra. Tal experiência tem sua prática narrada historicamente através de um dos feitos atribuídos a Tales de Mileto. Aproximadamente por volta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

Não havia segredo na façanha realizada por Tales, pois nada mais era do que um conhecimento geométrico. Isso é evidenciado quando ele procurou igualar a medida da sombra à medida da vara que fincou no solo para relacionar tudo com a pirâmide e sua sombra. Temos aí a presença de um triângulo retângulo isósceles, isto é, usando o conhecimento geométrico sobre semelhança de triângulos, Tales mostrou que a altura da pirâmide é igual a sombra mais a metade da base (a metade da base da pirâmide oculta uma parte de sua sombra).

Quadro 16 – Texto introdutório da Atividade 1

Fonte: Miguel (2009, p. 136-142)

Figura 2 - Cálculo da altura da pirâmide pela sombra



Desafio

Para compreender melhor as ideias apresentadas no texto, pode-se desafiar os alunos (seus futuros alunos, agora o aluno é você!) a realizar uma experiência similar àquela que Tales fez há mais de 2000 anos.

Construções Práticas

- 1 – Escolha uma edificação, um objeto ou uma árvore para que seja possível executar as tarefas a seguir.
- 2 – Selecione uma vara de madeira, de aproximadamente 110 cm e a coloque fincada verticalmente no solo. A vara de madeira deve ser fincada 10 cm no solo ou então a vara poderá ter 100 cm se ficar apoiada em uma base de madeira.
- 3 – Procure observar as medidas da sombra da vara e do objeto simultaneamente em diferentes horas do dia para que seja possível determinar a altura do objeto a partir das medições.
- 4 – Anote os resultados obtidos durante as observações realizadas;
- 5 – Represente geometricamente o fato ocorrido utilizando triângulos retângulos;
- 6 – Determine a altura da edificação, objeto ou árvore escolhida.

3.5.1.2 - Atividade 2

Título: Construindo e explorando um relógio de sol (MENDES, 2009, p.143-147; MIGUEL, 2009, p.28-32).

Informações (para os participantes que são futuros professores)

Após explorar as noções de proporcionalidade e semelhança, foi proposta a construção e exploração do relógio de sol (nessa fase seus futuros alunos já terão estudado estes assuntos). Espera-se que, nessa atividade, os alunos ampliem sua compreensão relacional acerca do assunto estudado.

Os aspectos históricos surgem como uma rica fonte de informações para os estudantes, visando mostrar-lhes o processo histórico pelo qual a ciência e a matemática se construíram nos fatores concretizadores das tecnologias produzidas por diferentes grupos sociais em diferentes momentos históricos. Essa é outra oportunidade dada aos alunos para que se lancem na aventura do conhecimento, tendo em vista que o conhecimento construído está diretamente relacionado às experiências e as reflexões sobre essas experiências (MIGUEL, 2009, p. 144).

Os aspectos históricos apresentados, nessa atividade, têm um caráter provocador para os estudantes, tendo em vista lançar-lhes vários desafios, dentre os quais pode-se citar: uma pesquisa mais detalhada acerca dos relógios de sol; um estudo acerca das modificações realizadas na técnica de medir o tempo até chegar aos relógios atuais; um estudo sobre trigonometria relacionada aos relógios de sol; uma investigação acerca da exploração dessas ideias por diferentes grupos sócio-culturais, etc.

Objetivo da atividade: Construir e explorar um relógio de sol, para ampliar a compreensão relacional acerca da noção de proporcionalidade e semelhança de triângulos retângulos; interpretar as noções de trigonometria, envolvendo os estudos da cronologia do tempo.

Material: uma placa de compensado, isopor ou similar (60X60) cm; uma haste de

madeira (30 cm); compasso; caneta hidrocor.

Quadro 17 – Texto introdutório da atividade 2

Um pouco de História:

Os relógios de sol na história

Por muitos séculos, a humanidade valeu-se da sombra de um objeto projetada pelo sol, a sombra do *gnomon* (do grego, o que indica) dos relógios de sol, para medir o tempo. Inicialmente, a medição devia basear-se na variação do comprimento da própria sombra dos homens, que decrescia do amanhecer ao meio dia e crescia do meio dia até o entardecer, quando eles deveriam estar de volta à segurança de seus abrigos. Posteriormente criaram-se os calendários, orientou-se por eles para identificar as estações do ano, utilizando esse saber, na agricultura, que dependia dos fatores climáticos característicos dessas estações.

A divisão dos dias em horas, minutos e segundos foi uma consequência natural da evolução das sociedades, para a marcação das práticas religiosas e atividades leigas. Sua origem é controversa e remonta à Mesopotâmia, Babilônia ou Caldéia, há uns 4.000 anos, aproximadamente, mas há indícios de utilização dessas práticas também na China, onde as observações astronômicas se iniciaram na era do imperador Yao, no século XXIII a. C.

O primeiro relógio que se tem notícia – cerca de 5000 anos – foi o relógio do sol, o que leva a crer que o primeiro medidor de tempo, conhecido e realmente usado pelo homem, tenha sido um simples e rústico bastão fincado no solo, para posterior observação do movimento de sua sombra. Ao longo dos tempos, aperfeiçoou-se este e criou-se os Gnomons, constituídos por simples obeliscos de pedra que, posicionados em lugares amplos, recebiam a luz do sol, sem obstáculos e assim projetavam a sombra que, com o correr do dia, assinalava em marcos estrategicamente dispostos de forma circular, os períodos diurnos, ou seja, as horas que iam passando durante o dia.

Por volta do século VIII a.C., no Egito os relógios de sol se apresentavam com um gnomon vertical e sobre a base uma escala de tempo diária com 6 divisões. Os obeliscos eram usados como relógios de sol. Dos babilônios, que teriam desenvolvido a divisão sexagesimal do círculo em graus por volta de 300 a.C, a partir das casas zodiacais e dividindo-as em 30° cada ($12 \times 30^\circ = 360^\circ$), os Gregos teriam adquirido o conhecimento do dia dividido em 12 partes de duração variável e estes, apesar de imaginarem a Terra como centro do sistema solar, tendo avançados conhecimentos do movimento do Sol e de geometria, desenvolveram tipos mais complexos. Também na América pré-colombiana, essas ideias foram utilizadas, principalmente pelos Maias, Astecas e Incas, na construção de observatórios astronômicos úteis na determinação de solstícios e equinócios.

Desafio

Já conhecemos um pouco sobre a história do relógio de sol. Que tal construirmos um?

Para isso, é importante escolhermos um local onde haja incidência direta do sol na maior parte do dia, evitando a projeção de sombras de árvores e prédios. Em se tratando de um relógio de sol do tipo horizontal ou polar, é recomendável uma coluna ou pedestal para elevá-lo do chão e deixá-lo a uma altura confortável para leitura. O pedestal ou coluna deve ser assentado rigorosamente vertical sobre uma base de concreto. A superfície onde for instalado deve ser rigorosamente nivelada e a orientação deverá ser aquela em que o alinhamento do gnomon coincide com a direção norte/sul verdadeira.

A experiência mostra que, em lugares públicos, é prudente interpor algum tipo de obstáculo entre os observadores e os relógios de sol para evitar excessiva aproximação. Os do tipo vertical, geralmente instalados em paredes e prédios e a uma altura maior do que a utilizada para os horizontais, pois podem ser vistos de baixo, são em geral maiores e por isso visíveis a maior distância, e assim menos sujeitos a depredações o que os torna mais adequados aos locais públicos. Para sua melhor visualização e decisão, são apresentadas algumas sugestões de relógio de sol, nas figuras 2, 3 e 4, a seguir.

Figura 3 – O relógio de sol 1



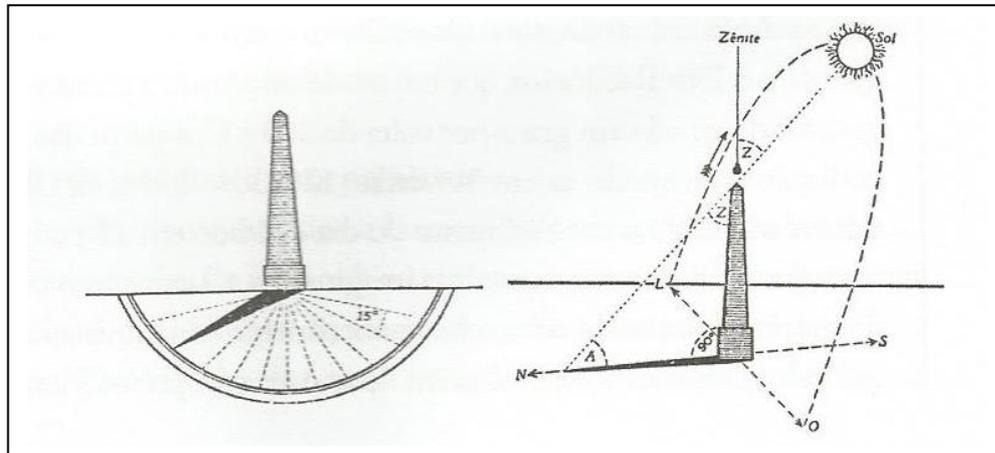
Fonte: foto cedida por Viana (2011)

Figura 4 – O relógio de sol 2



Fonte: foto cedida por Viana (2011)

Figura: 5 – Sugestões de Relógio de Sol



Fonte: Miguel (2009, p. 146)

É hora de pensar e responder

- 1 – Como você construiu o seu relógio de sol (faça um relatório com as observações);
- 2 – Quais as informações matemáticas necessárias para a construção do seu relógio?
- 3 – Há alguma relação entre essa atividade e a atividade (já realizada) “medindo a altura utilizando a sombra”? Quais?
- 4 – Por que a sombra do gnomon vai mudando de lugar?
- 5 – O que aconteceu com o tamanho do gnomon no decorrer das horas? Represente graficamente a sua observação.
- 6 – Quais as relações entre o movimento do gnomon, a variação do seu tamanho e as horas dia? É possível explicar matematicamente? Como?
- 7 – O que acontece após o meio dia? Como fica a sombra do gnomon?
- 8 – Há relógios de sol em lugares públicos na cidade em que você mora? Descreva o relógio, caso exista e compare com o que o grupo construiu.

3.5.1.3 - Atividade 3

Título: A razão (π) entre o comprimento da circunferência e seu diâmetro (MIGUEL, 2009, p.161-165).

Informações (para os participantes que são futuros professores)

Nessa atividade, pretendemos levar os alunos a compreenderem o número Pi (π), como uma razão entre o comprimento da circunferência e seu diâmetro. Além disso, almejamos que os estudantes possam determinar experimentalmente essa relação e a representem matematicamente como:

$$\pi = \frac{C}{2r}$$

Pois é a partir das discussões surgidas durante a realização dessa atividade que exploraremos as ideias essenciais para a realização da atividade seguinte.

Isso é importante para que os estudantes compreendam que a irracionalidade do número π faz com que os estudos das cordas que geraram as razões trigonométricas apontem sempre valores aproximados para essas razões (seno, cosseno e tangente, por exemplo). Isso significa que a divisão da circunferência em partes “iguais” se torna um exercício concreto que pode ser discutido de forma simbólica através das relações trigonométricas e da exploração do sistema de coordenadas na qual inserimos as funções seno e cosseno como eixo das abscissas e ordenadas do referido sistema.

Objetivos da atividade: Compreender o número Pi (π), como uma aproximação da razão entre o comprimento da circunferência e o seu diâmetro; determinar experimentalmente essa relação e a representação do Pi (π), como

$$\pi = \frac{C}{2r}$$

Material: régua, várias latas de formato cilíndrico com medidas de diâmetro diferentes e um pedaço de barbante.

Quadro 18 – Texto Introdutório da atividade 3

Um pouco de História:

Um pouco de história sobre o número Pi (π)

Durante o estudo da Matemática e de outras ciências (Física, Química, Estatística etc.) tanto em nível elementar como em nível elevado, surgem cálculos envolvendo o número irracional Pi (π), como por exemplo, no cálculo do comprimento da circunferência ($C=2 \pi r$). Por isso, é essencial que se compreenda de onde provém esse número e como determiná-lo de modo simples e prático.

O número pi representa uma aproximação da razão entre a medida do comprimento da circunferência e a medida do seu diâmetro. Pode ser representado também pela razão entre a área de um círculo e a área do quadrado gerado pela medida do seu raio. De modo semelhante, Pi (π) aparece como uma razão relacionada com certas medidas de superfícies e volumes em geometria espacial. Fórmulas para a elipse e outras curvas também contém o número Pi (π). Mas o uso do Pi (π) não se restringe de modo algum a situações geométricas. Aparece em vários ramos da Matemática como a Teoria de Conjuntos, a Estatística entre outros.

O desenvolvimento gradual da compreensão desse conceito pode ser acompanhado desde os mais antigos registros históricos da Matemática até o presente. Um dos problemas geométricos mais antigos do homem era achar um quadrado de área igual à de um dado círculo (o problema famoso da quadratura do círculo). O problema 41 do papiro Rhind (c.1650 a.C.), apresenta o seguinte: “*Exemplo de resolução de um recipiente circular de diâmetro 9 e altura 10. Você deve subtrair um nono de 9, ou seja 1; diferença 8. Multiplique 8 vezes, resultado 64. Você deve multiplicar 64 dez vezes, vindo a ter 640*”. Generalizando-se esse problema, encontra-se a área da base circular como quadrado de $8/9$ do diâmetro.

Devemos a Arquimedes um método interessante de calcular um valor aproximado de π . Muito antes de Arquimedes, os matemáticos já sabiam que o comprimento da circunferência é igual a *um número maior que 3 vezes o diâmetro da circunferência*. Desde a Antiguidade, foram muitos os matemáticos que se dedicaram a calcular o valor exato desse número *um pouco maior que 3*, que hoje conhecemos como pi e indicamos pela letra grega π . Não devemos esquecer, também, o interesse que o matemático grego tinha pelas circunferências. Nada mais natural, para um construtor de rodas. Ele sabia, por exemplo, como calcular a área de um círculo. Podemos pensar num círculo como sendo formado por infinitas circunferências concêntricas e de raios cada vez menores.

Fonte: Miguel (2009, p. 163-164)

Procedimentos

- 1 – Pegue uma lata cilíndrica qualquer e coloque-a sobre o papel, uma superfície plana.
- 2 – Corte um pedaço de barbante e contorne a base da lata, marcando as posições, no cordão, que correspondem a uma volta completa na lata.
- 3 – Estique o barbante sobre a régua e determine o comprimento da circunferência da

base da lata.

4 – Repita o procedimento para as outras 4 latas.

5 – Com a régua, determine o diâmetro de cada lata e, a seguir, preencha o quadro 16 a seguir.

Quadro 19 – Latas e suas medidas: circunferência, diâmetro e quociente da circunferência pelo diâmetro.

Lata	Medida da circunferência	Medida do Diâmetro	$\frac{\text{Comprimento}}{\text{Diâmetro}}$
1			
2			
3			
4			
5			

Fonte: elaborado pelo pesquisador

6 – Analisando a razão entre a medida da circunferência e a medida do diâmetro de cada lata, o que você concluiu?

7 – Qual é o valor encontrado, expresso em números decimais?

Outras situações matemáticas envolvendo o Pi (π)

8 – Vamos traçar e dividir uma circunferência de raio qualquer, em seis partes iguais, usando como unidade de medida dessa divisão, o seu raio, cujo valor equivale a um radiano (1 rad).

9 – Quantos radianos há na circunferência subdividida?

10 – Considerando que a medida de 1 rad corresponde ao raio da circunferência, compare o seu comprimento, com o número de subdivisões encontradas. Quantos graus correspondem a 1 rad.?

3.5.1.4 - Atividade 4

Título: Formulando o Teorema de Pitágoras (MIGUEL, 2009, p.136-139).

Informações (para os participantes que são futuros professores)

Quanto a essa atividade, pretende-se que os estudantes (seus futuros alunos) possam reconstruir o Teorema de Pitágoras a partir de informações históricas sobre sua construção, bem como demonstrar o referido teorema por meio de alguns recursos existentes na geometria. Daí, acredita-se que será possível a eles (futuros alunos) interpretarem o Teorema de Pitágoras e suas aplicações.

Além de fazer uma revisão acerca desse importante teorema da geometria do triângulo retângulo, os estudantes procurarão explorar aspectos algébricos que contribuem na demonstração do referido teorema. O fato histórico abordado nessa atividade mostra outra imagem desse tema, que não seja aquela já tão explorada e desgastada pelos autores dos livros de Matemática.

Procura-se, com isso, apontar a importância prática desse teorema no momento em que era usado em atividades cotidianas da população mediterrânea, bem como o impacto causado no mundo grego a partir da sua demonstração, principalmente considerando que esse teorema foi de fundamental importância para o desenvolvimento, por exemplo, da geometria euclidiana e da geometria analítica, trigonometria e funções de uma variável complexa.

Objetivos da atividade: Reconstruir o Teorema de Pitágoras a partir de informações históricas sobre sua construção; demonstrar o teorema de Pitágoras por meio de alguns recursos existentes na geometria; interpretar o teorema de Pitágoras e suas aplicações.

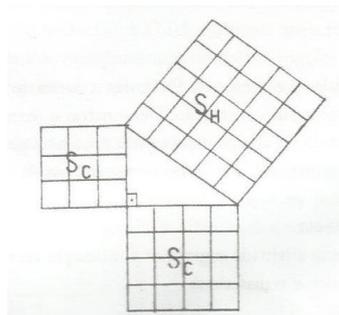
Material: Para essa atividade, sugere-se a utilização de régua.

Quadro 20 – Texto introdutório da atividade 4

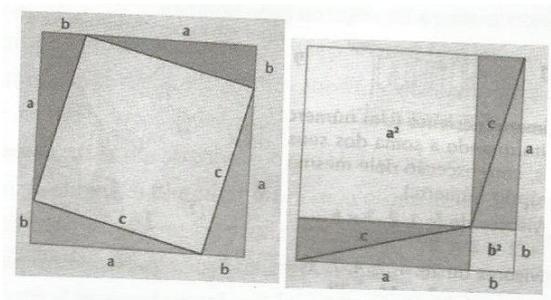
Um pouco de História:

Os triângulos retângulos são fundamentais para a trigonometria plana e lembram-se imediatamente o nome de Pitágoras, pois atribui-se a ele um dos feitos mais importantes relacionados a esse tipo de triângulo – o teorema pitagórico – além disso, acredita-se que ele tenha obtido esses conhecimentos com os agricultores egípcios, chamados esticadores de cordas que demarcavam as margens do rio Nilo quando as águas baixavam, visando utilizá-las na agricultura.

Por volta de 2.000 a.C., os egípcios já sabiam que um triângulo, cujos lados tem comprimento 3, 4 e 5 unidades, é um triângulo retângulo. Podemos, então, observar a partir disso que $3^2 + 4^2 = 5^2$, mas que certamente os egípcios não sabiam como provar que um triângulo oposto ao lado de comprimento 5 é um ângulo reto. Porém acreditavam nisso e usavam esse fato nos seus cálculos. Para os pitagóricos, entretanto, os resultados apresentados anteriormente significavam que ao considerarmos um triângulo de lados $3u$, $4u$ e $5u$ e construirmos um quadrado sobre cada um dos lados, verificamos que a área do quadrado formado pelo lado maior (hipotenusa) será igual a soma das áreas dos quadrados formados pelos lados menores, os catetos.



A demonstração do teorema pitagórico representada na figura a seguir, foi atribuída ao matemático hindu Bhaskara (c.1150), que apresentou tal diagrama sem nenhuma explicação, pois segundo ele próprio, a álgebra forneceria a prova. Cabe-nos, portanto, tentar fazê-lo.



Construções Práticas

3.1 – Vamos construir um triângulo retângulo de lados 13, 12 e 5 centímetros, usando régua e compasso e tentar constatar esse fato. Meça cuidadosamente cada lado.

3.2 – Construa, a partir dos lados do triângulo, um quadrado e determine a área de cada um dos quadrados. Considerando A_1 a área do quadrado formado pela hipotenusa e A_2 e A_3 as áreas dos quadrados formados pelos catetos, verifique se $A_1 = A_2 + A_3$ e escreva essa relação em função dos lados do triângulo retângulo. A partir disso, o que você pode concluir?

Vamos a um novo desafio!

Faça uma pesquisa no site <http://www.youtube.com/?gl=BR&hl=pt>, sobre vídeos que contenham as demonstrações do teorema de Pitágoras, indique um deles e justifique a sua escolha.

CAPÍTULO 4

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo, são analisados e discutidos os dados coletados com estes instrumentos de coleta: Questionário Inicial, Questionário Final, fórum, relatório das atividades realizadas e grupo focal.

4.1. Análise das respostas ao Questionário Inicial.

Conforme o Capítulo 3, foram elaborados dois questionários. O Questionário Inicial teve dois objetivos: esboçar o perfil dos participantes no Capítulo 3 serviu para orientar a elaboração de atividades adequadas aos participantes.

Quanto ao segundo objetivo, foram apresentadas três questões. A primeira pedia que os participantes dissessem se, em alguma disciplina da Licenciatura em Matemática, realizaram atividades ou leram textos sobre a História da Matemática.

4.2 – Fóruns de Discussão

O fórum foi importante instrumento de coleta de dados para esta pesquisa, pois possibilitou que os participantes interagissem trocando ideias e opiniões sobre as atividades práticas sugeridas e realizadas por eles.

Quadro 21 – Fóruns de discussão e atividades realizadas

Fórum	Atividade
Fórum 1 (F1)	Discutir questões acerca do documentário “A História da Matemática: a Origem do Universo”.
Fórum 2 (F2)	Discutir questões acerca do texto “A História da Matemática (HM) e seu potencial no processo de ensino-aprendizagem” (VIANA, 2009).
Fórum 3 (F3)	Discutir questões da atividade “Medindo a altura de objetos pela sombra”.
	Discutir questões da atividade “Construindo e explorando o

Fórum 4 (F4)	relógio de sol”.
Fórum 5 (F5)	Discutir questões da atividade “A razão pi entre o comprimento da circunferência e seu diâmetro”.
Fórum 6 (F6)	Discutir questões da atividade “Formulando o Teorema de Pitágoras”.

Fonte: dados do pesquisador

Discussões ocorridas nos fóruns:

F1 - Discutir questões acerca do documentário “A História da Matemática: a Origem do Universo”.

A13P3 apresentou um pequeno relato do conteúdo do documentário, solicitado em F1, e expôs sua opinião a respeito do valor da descoberta da Matemática através da sua história.

O vídeo traz um relato extremamente interessante sobre o surgimento da matemática, e detalhando de forma minuciosa sua evolução através do surgimento de novas necessidades, como calcular o tamanho de terras. Sem sombra de dúvidas, esses grandes egípcios foram verdadeiros gênios matemáticos, a descoberta da medida do círculo e sua equivalência como tamanho do quadrado são fantásticas. Seria muito interessante se todos os professores optassem por iniciar seus conteúdos pelas histórias pois permitem aos alunos uma compreensão concreta e o verdadeiro valor das descobertas, essas que em sua maioria foram complexas e sofridas por causa dos métodos que dispunham na época.

A1P3 apresentou alguns momentos do documentário, destacando a importância da Matemática egípcia, principalmente na Geometria. Afirmou que seria interessante estudar e conhecer mais os egípcios. Finalizou seu comentário afirmando que a História da Matemática deveria ser ensinada desde a Educação Básica.

Sobre o vídeo apresentado, foi realmente interessante, nos mostrando que fomos aprendendo a manipular a matemática desde o início dos tempos com os animais que já tinham sentido de direção e localização. Para mim, seria interessante estudar tudo o possível dos egípcios porque eles iniciaram a geometria que se encontra hoje em dia, sendo eles base de tudo que desenvolvemos na matemática hoje em dia. Sendo as pirâmides o melhor exemplo. [...]. Foram apresentados, no vídeo, vários tópicos para se aprender matemática através de objetos concretos, mostrando assim se utilizarmos o cotidiano dos alunos,

podemos assim apresentar a matemática de forma clara e objetiva, sanando, se possível, as dúvidas dos alunos.

Logo, devemos aprender com a história da matemática, pois sua evolução deveria ser estudada profundamente não só na faculdade, mas também estar presente no ensino fundamental e médio. Assim não ficaremos nos perguntando de onde surgiu e porque estudamos certas matérias na matemática.

A1P1 e A2P2 debateram no F1 a questão da confiabilidade de informações históricas, obtidas da internet, bem como cuidados a serem tomados.

Precisa-se ter muito cuidado ao consultar a bibliografia sobre História da Matemática, pois parte dela é escrita por curiosos que fazem erros primários, causados, principalmente, por acharem que conceitos, métodos, terminologia, notação, valores e motivações de antigamente são os mesmos de hoje. É comum vermos até mesmo matemáticos pesquisadores (não historiadores) com visão bastante deturpada da história de sua área de trabalho. Em verdade, o estudo da História da Matemática requer anos de preparo e acesso à bibliotecas muito bem equipadas.

Por outro lado, existe uma boa quantidade de historiadores profissionais e que estão constantemente conseguindo fazer novos progressos na ciência do entendimento da matemática do passado. Infelizmente, a maior parte dos respectivos relatos de pesquisas é publicada em jornais praticamente restritos a especialistas. Em particular, isso faz com que os avanços demorem décadas até chegarem aos livros-texto. Todo o cuidado é pouco!(A1P2)

Como resposta e complementação às observações, A2P1 afirmou:

Realmente [], temos que tomar bastante cuidado com relação à bibliografia a ser consultada, já que muitos materiais disponibilizados na internet são de caráter duvidoso, como por exemplo o site [] onde ocorrem erros grosseiros. O [] geralmente não é utilizado como referência bibliográfica em TCC de diversas Universidades, pelo motivo de fornecerem informações duvidosas.

Um outro aspecto levantado é a visão de diversos historiadores. Realmente [], ao lermos as bibliografias, temos que ter o olhar crítico e aceitar aquilo que está dentro da nossa realidade. Além disso, como você citou, as novas informações e descobertas, geralmente, chegam à pessoas da área de atuação como especialistas, mestres e doutores que têm acesso a revistas do tipo.

Mas, acredito que o papel do professor de hoje ir de encontro às novas informações restritas a um determinado nicho e difundir essas informações aos alunos para que os mesmos busquem o seu instinto investigativo aprofundando em determinado assunto e não aceitando o que já está pronto como numa "receita". Assim formaremos alunos críticos e conscientes da sua realidade.

F2 - Discutir questões acerca do texto “A História da Matemática (HM) e seu potencial no processo de ensino-aprendizagem” (VIANA, 2009).

Além das observações feitas por A1P2 e A2P2, sobre as fontes na internet, F2 permitiu trocar materiais pesquisados por eles, com participação do pesquisador,

Para acrescentar sobre o conteúdo debatido nesta semana, estou mandando anexo um artigo sobre potencialidade muito bom!(A2P2)

– Artigo excelente []. Obrigado pelos materiais que você tem disponibilizado nos fóruns, são de grande valia. Abraço (A1P2).

[] Que bom que você tem pesquisado outros textos para enriquecer a disciplina. O artigo é da [] e com certeza traz bastante elementos enriquecedores para a disciplina. Boa dica. (Pesquisador)

– É, eu achei muito interessante sim!(A2P2)

– No texto que fala sobre potencialidades da Matemática, disponibilizado pela professora [], tem um trecho bastante interessante: "Por acreditar que é na Educação Básica que se forma a base para todo o conhecimento que se adquire na vida acadêmica, é que se procuram meios para provocar a aprendizagem do aluno, já que um dos objetivos da Educação Matemática é encontrar instrumentos apropriados para serem usados no processo de ensino/aprendizagem da Matemática". Sendo assim, a meu ver a história da matemática, aplicada aos alunos na sua base escolar, seria muito importante, pois a maioria dos alunos aprende com o processo investigativo que a história proporciona. Além disso, há o favorecimento da interdisciplinaridade que condiciona o aluno a desmistificar a "matemática difícil e temida" pela maioria dos estudantes quando numa idade mais avançada (A1P2).

A1P2 e A2P2 participaram do processo de construção do conhecimento, nesses diálogos, realizados no AVA. Behar (2009) considera esse espaço adequado para desenvolver relações não baseadas em hierarquia de maneira que o saber não fique centralizado no professor:

Nesse espaço, [o fórum] se utilizado, em uma perspectiva de construção de conhecimento coletivo, professor e aluno passam a ser emissores e receptores ativos que interagem na busca da construção cooperativa do saber e do conhecimento em rede, tornando-se, assim, parceiros no processo de aprendizagem. (BEHAR,2009, p. 147).

Em F2, todos os participantes do P 8 emitiram opiniões ou as completaram:

– o texto em questão nos relata a discussão de autores sobre o potencial da História da Matemática em sala de aula que favoreçam o ensino e o aproveitamento pelo aluno. Descreve a educação básica como sendo a base para o conhecimento que se adquire na vida acadêmica, definem que o uso da HM deve ser utilizado como recurso de ensino-aprendizagem (A3P8).

– Oi [] Vi o que colocou, acrescento ainda que o professor sempre deve utilizar a História da Matemática, demonstrando aos alunos que a matemática que hoje é vista como pronta e acabada, deu-se de longo processo de construção e isso se deu da necessidade que os povos tinham no seu dia-a-dia (A2P8).

– O mais interessante em utilizar a HM em sala de aula, além das colocações das minhas amigas, acho que a HM traz aos alunos a oportunidade de observar que o conhecimento matemático é construído, ou utilizado por todos aqueles que precisam contar, medir, desenhar, localizar, etc. e não somente por matemáticos, pode mostrar quais são os objetivos de determinados conceitos matemáticos e dar respostas a alguns "porquês" que surgem quando os alunos constroem suas ideias matemáticas...enfim, a aproximação do saber escolar dos contextos culturais e a valorização da matemática (A1P8).

– Olá meninas, gostei do que postaram gostaria de acrescentar o que Nobre diz sobre a HM "muitos conhecimentos matemáticos são transmitidos como se fossem obtidos de forma natural e resultados são apresentados como desprovidos de erros e dificuldades. Destaca a necessidade de o professor observar que a forma acabada no qual hoje, se encontra o conceito matemático, esconde inúmeras modificações sofridas ao longo de sua história, e que isso deve ser levado em conta ao propor atividades para aprendizagem, pois a forma com que um assunto é tratado influencia a sua compreensão." Cabe ao professor demonstrar que esta matemática pronta e acabada que temos hoje, foi definida ao longo do tempo e através de grandes modificações (A4P8).

– Olá, vi o que todos colocaram, relendo o texto destaco outro ponto defendido por Mendes 1º é necessário atividades de pesquisa, onde o professor irá apresentar problemas na HM e esta atividade será desenvolvida em sala de aula. 2º diz respeito a utilização das informações de HM presentes nos livros, com isso, o professor irá elaborar atividades que contribuirão para a construção de noções matemáticas pelo aluno. Percebo que cada autor tem uma forma de definir a utilização da HM, cabe a cada professor analisar o grupo que está trabalhando e, desta forma, buscar a melhor maneira para trabalhar HM com este determinado grupo (A3P8).

F3 - Discutir questões da atividade “Medindo a altura de objetos pela sombra”. O diálogo entre os participantes de P2 mostrou que eles debateram procedimentos e até mesmo adaptações que fizeram para a realização da atividade 1.

– Olá [], fazendo a medição no quintal da minha casa verifiquei por quantos metros a sombra da árvore (mangueira) se estende no chão, coloquei os dados no papel e apliquei a regra da proporção dos triângulos, conforme a explicação da professora [] a altura de uma pessoa (meu sobrinho) que mede 1 metro e 90 centímetros e sua sombra, que mede quatro metros e 40 centímetros, formam a altura e a base de um triângulo. O comprimento da árvore, que é desconhecido, é a altura do outro triângulo e a sombra do coqueiro, medida em 24 metros e 40 centímetros, forma a base do segundo triângulo. O raio de sol que projeta as duas sombras no chão completa as figuras geométricas. Como os lados correspondentes são proporcionais,

podemos dizer que a altura da mangueira dividida pela altura da pessoa é igual à sombra da mangueira dividida pela sombra do indivíduo. Fazendo as contas, a resposta: a mangueira tem exatamente 10 metros e 53 centímetros. O conceito que foi utilizado é o da semelhança de triângulos, que diz que quando dois triângulos têm ângulos iguais, as medidas dos lados serão proporcionais. Como os raios do Sol são paralelos, os ângulos dele em relação a areia da praia é igual, e por isso as sombras e as alturas serão proporcionais. No presente trabalho pude verificar também que é comum a razão de semelhança entre suas alturas e os comprimentos de suas sombras numa certa hora do dia. Se, numa certa hora do dia, dividirmos as alturas de todos os seres que existem na região abrangida por aquela hora pelo comprimento de suas respectivas sombras, obteremos o mesmo número!. Isso acontece, porque todos os triângulos que se formam tendo como lados a altura do objeto, o comprimento de sua sombra e a parte do raio de Sol, compreendida entre as extremidades do objeto e de sua sombra, são semelhantes entre si (A1P2).

– A professora pediu para usar uma vara de aproximadamente 110 cm, mas como não havia nada disponível, resolvi utilizar meu sobrinho como "cobaia" para elaboração da atividade. kkk... Abraço. (A1P2)

– Boa [] eu fiz aqui também só que eu utilizei uma madeira mais alta e uma de 100 cm agora através destes testes poderemos fazer outros experimentos e tirarmos a conclusão. Utilizei a sombra da madeira maior e a sombra da madeira menor, essa experiência eu gostei de fazer (A2P2).

– Bom demais Rodrigo, amanhã irei para [] para a gente finalizar essa atividade e refazer a experiência em horários diferentes. Abraço. (A1P2).

Pelo que se pôde perceber, os participantes, antes de realizarem a atividade, em grupo, realizaram-na individualmente e usaram o fórum para descrever seus procedimentos para posterior realização no Polo de Apoio Presencial.

De fato, essas possibilidades de interação, no fórum, são destacadas por Bairral:

Concretamente, o fórum é um espaço de socialização contínua de práticas nas quais os interlocutores podem utilizar e integrar, diferentemente, informações do próprio cenário ou de fora dele. Além de ser um local com possibilidade tempo flexível, é também um espaço de imersão colaborativa na discussão, que pressupõe uma confiabilidade no coletivo virtual e exige dos profissionais sensibilidade e aceitação para propor e discutir perspectivas educacionais variadas (BAIRRAL, 2007, p.80)

Em F3, ainda sobre a realização, os participantes comentaram as potencialidades da atividade 1.

– Através desta atividade prática, realizada com os alunos, pudemos perceber como poderemos envolver os mesmos sem grande esforço.

Percebemos assim como o conteúdo também foi bem assimilado e despertou neles a curiosidade em descobrir e medir até mesmo outros objetos (A5P3).

– Despertar, nos alunos, a curiosidade é o ponto principal de se aprender Matemática (A12P3).

– Oi, []. Acho que tudo que estudamos, na matemática, podendo ser feito através da prática seria ótimo, pois assim os alunos aprenderiam praticando o que deverá ser o ideal, mas, por falta de recurso ou incentivo não podemos trabalhar na escola atividades interessantes como essa, o que eu vejo essa situação é triste, mas é a realidade (A1P3).

– Quando um conteúdo é apenas estudado exaustivamente, ele tende a se perder em pouco tempo. Um exemplo simples é quando "temos que estudar para a prova". Se este conhecimento ainda não foi assimilado, rapidamente será esquecido. Quando temos o contato frequente e ainda a possibilidade de verificar o que aprendemos com atividades práticas, estas informações são guardadas tão seguramente em nosso cérebro que pode se passar muito tempo e ainda lembraremos dos resultados obtidos. Atividades como esta também incentivam os alunos a buscar relacionar a matemática de dentro da sala de aula com a realidade e história do ser humano. Realmente são muito proveitosas, e deveriam ser mais presentes nas escolas atuais (A4P3).

A5P3, A1P3, A4P3, A12P3 ressaltaram como a atividade prática desenvolvida por eles poderia despertar nos alunos o interesse e motivação em aprender Matemática, utilizando a História da Matemática.

Ainda sobre a atividade 1, os participantes destacaram a necessidade de desenvolver atividades práticas em sala de aula.

– Quando nos deparamos com uma atividade interessante e criativa como essa, nos dedicamos e interagimos, tanto com o grupo quanto com a atividade e, automaticamente, passamos a apreciar ainda mais os trabalhos realizados por grandes estudiosos, como Tales de Mileto, por exemplo, e, também, passamos a conhecer melhor os procedimentos utilizados e a aplicação dos teoremas, o que seria muito útil em sala de aula para aqueles alunos que dizem que tudo na Matemática é fórmula e acham difícil, porque não conseguem guardar (A6P3).

– [] concordo com você, quero ainda ressaltar que atividades como essas são o que precisamos para nos prepararmos e assim teremos suporte para poder usá-las em sala de aula (A11P3).

– Exatamente [], pois além discutirmos assuntos referentes à História da Matemática, precisamos de exemplos práticos! (A9P3)

– [] eu também como vocês, achei muito interessante esta atividade, e, com certeza, irei colocar em prática com meus alunos, assim que for possível (A2P3).

A2P4, com a ausência de sol para realização da atividade 1, postou um material encontrado que ensinava a medir a altura de objetos em um dia nublado. Após a

postagem desse material, os colegas opinaram sobre o material postado e sobre a atividade.

– Professora e colegas, Como no início da semana não havia Sol, começamos a pesquisar como medir sem ter Sol, e veja o que encontramos (A2P4).[O participante enviou um arquivo onde ensina medir a altura de um objeto sem ter Sol].

– Muito interessante essa descoberta. É como se formássemos dois triângulos retângulos isósceles semelhantes. Em um deles os catetos são obtidos com a caneta e no outro, são a altura do poste e a distância percorrida por Juliana (iguais). A Matemática é fascinante! (A22P4)

– O conceito de semelhanças de triângulos é muito importante para a assimilação do conhecimento matemático. Interessante vermos, que essa lição de matemática foi dada na antiguidade, onde os povos não tinham conhecimentos e muito menos a disponibilidade de recursos que existem hoje na humanidade, mas eles utilizavam meios, criavam, e conseguiam calcular (A19P4).

– Muito interessante a atividade. A Matemática está presente em tudo. O professor pode usar esses recursos para chamar a atenção dos alunos e mostrar que a Matemática está presente em seu cotidiano, que ela é útil no dia a dia das pessoas e que também é uma forma de linguagem (A2P4).

A2P4 finalizou a discussão expondo a presença da Matemática no dia a dia, como uma forma de linguagem.

F4 - Discutir questões da atividade 2 “Construindo e explorando o relógio de sol”.

Com relação à atividade 2, percebeu-se que os alunos faziam papel de professor. Os questionamentos eram direcionados a eles e as respostas eram dadas por eles mesmos.

– Queridos amigos, Boa noite. A marcação das horas num relógio de Sol raramente coincide com as horas assinaladas por um relógio mecânico. Como ler as horas num relógio de Sol? (A3P9)

– Boa noite, colegas. Respondendo a questão levantada pela colega [], Denomina-se dia Solar verdadeiro o tempo que decorre entre duas passagens sucessivas do Sol pelo meridiano de um lugar fixo da Terra, no respectivo movimento aparente na esfera celeste, ou seja, o tempo entre dois meios-dias Solares. Enquanto a Terra gira em redor de seu eixo percorre também uma parte da sua órbita de translação ao redor do Sol, cerca de 360/365 do grau. Assim, o período entre dois meios-dias Solares sucessivos (dia Solar) é ligeiramente superior ao período do movimento de rotação, que pode ser medido, com alguma precisão, por observação de estrelas visíveis (dia sideral). Temos, pois, uma diferença entre o dia sideral e o dia Solar, sendo o dia Solar de maior duração que o sideral. Se os dois movimentos da Terra fossem regulares, e se o eixo da Terra fosse perpendicular ao plano da

eclíptica, [círculo máximo descrito (aparentemente) pelo Sol na esfera celeste e cujo plano se encontra inclinado cerca de $23^{\circ} 27'$ em relação ao plano do equador celeste] os dias Solares teriam sempre a mesma duração? Abraços. (A1P9)

– Boa noite amigos, respondendo a pergunta do colega Antônio, a órbita da Terra ao redor do Sol não é uma circunferência, mas sim uma elipse que não é perpendicular ao eixo da Terra (obliquidade da eclíptica). Sendo assim, o movimento da Terra não é uniforme e rege-se pela lei das áreas de Kepler, segundo a qual os raios vetores dos planetas, em tempos iguais, varrem áreas iguais e não distâncias iguais na órbita. Este fato, bem como a obliquidade da eclíptica, faz com que os dias apresentem uma diferença na sua duração. Alguém saberia dizer quais são? Abraços. (A4P9)

– Boa noite Matemáticos! Respondendo ao questionamento da minha querida amiga [], para um melhor aproveitamento da luz do dia em cada estação atrasamos ou adiantamos os relógios mecânicos em determinadas alturas do ano. Por questões de conveniência sobre o uso de relógios, faz-se a média destas variações para obter a hora média de Greenwich. Assim, para corrigir a hora dada pelo relógio de Sol no meridiano de referência de cada fuso horário (tempo Solar aparente) e obter a hora média desse mesmo meridiano (hora standard), aplica-se uma correção apropriada chamada Equação do Tempo (hora Solar verdadeira menos hora Solar média). Um abraço. (A5P9)

Pode-se justificar a descrição da posição de professor adotada pelos participantes com Behar (2009, p. 152): “cada sujeito pode tornar criador, produtor, compositor dos seus próprios produtos. No AVA, o sujeito tem espaço para assumir o papel de autoria, em que não fica como expectador, mas deve agir para colaborar com a construção coletiva do conhecimento”.

Em F4, A9P5, A8P5, A7P5 e A2P5 debateram sobre a importância de os futuros professores reconhecerem a potencialidade das atividades práticas.

– Conhecer a história da matemática é algo muito importante e que nos proporciona um maior entendimento e envolvimento com o assunto. Embora inúmeros benefícios a aplicação em sala de aula nem sempre é permitida, pois a grade curricular é extensa e os alunos muitas vezes são imaturos para compreender o "para quê" da situação. Agora, enquanto estudante de um curso superior vejo que isso nos proporciona muitos ganhos e nos faz valorizar ainda mais nossa profissão, pois vemos de qual longa linha do tempo viemos e baseadas em grandes fundamentos e estudos, essa é a nossa matemática (A9P5).

– Talvez essa imaturidade que você destacou na compreensão dos alunos ao estudo da História da Matemática, seja maior no professor do que no próprio aluno. O objetivo de se trabalhar a história é justamente esse, aumentar o interesse do aluno pelo conteúdo, levando-o a conhecer a "nossa herança cultural" (A8P5).

– Concordo com você [], penso que além, de muitos professores não terem tido a oportunidade que estamos tendo de estudar sobre a

História da Matemática na nossa formação, muitos que conhecem sobre a História e sabem de sua importância na aprendizagem do aluno, não a usa como metodologia de ensino muitas vezes por acomodação e por ensinarem a matemática de forma mecânica e automatizada (A7P5).

– Concordo com vocês meninas, às vezes o professor quer dar conta do conteúdo e acaba passando por cima da história da matemática, pulando estas paginas dos livros didáticos, Mas, sabemos que alunos interessados rendem bem mais e essa prática pode nos ajudar muito (A2P5).

Nessa participação, além dos aspectos voltados para o professor, percebeu-se a preocupação com os conteúdos curriculares e a maneira mecânica e automatizada de se ensinar a Matemática.

Os participantes expuseram dificuldades para a realização das atividades:

– Professora, está difícil. Pode realizar a atividade, em [] está chuvoso, e a previsão é de chuva para os próximos dias (A14P4).

- Olá [], sugiro que faça a pesquisa necessária para a construção, separe o material e construa o relógio na primeira oportunidade que aparecer. Qualquer dúvida pode nos consultar. Abraços. (Pesquisador)

– Obrigada [], conseguimos construir o relógio, essa é uma atividade muito interessante, que podemos aplicar nossos conhecimentos, aqui em [] tem um relógio solar no Parque [] nunca tinha pensado em como era interessante esse relógio, gostei muito dessa atividade (A14P4).

– Estive também no Parque [] esta semana para ver como funciona o relógio. É muito interessante mesmo (A15P4).

A15P4, de acordo com o relato, teve a oportunidade de ver o funcionamento de um relógio de sol existente em um parque da sua cidade, enviou uma fotografia (Figura 5) e concordou com A14P4, considerando interessante a atividade realizada.

Figura 6 – Relógio de Sol em um Parque de P4



Fonte: Plataforma Moode – foto enviada por A16P4

Nas falas seguintes, os participantes discutiram as possibilidades e os cuidados para realizar atividades, como a atividade 2, em sala de aula.

– [] o relógio do sol pode funcionar tanto com o Sol quanto com uma sombra, como ponteiro, mas a base do tempo é a rotação da Terra e como ela gira de maneira regular é a base ideal para o tempo solar. O que precisamos saber é que o relógio do Sol mostra sempre a Hora Solar verdadeira, e os relógios comuns indicam a hora legal baseada no Tempo Solar Médio. A melhor maneira para os alunos entenderem seu funcionamento é realizar uma boa interdisciplinaridade e explicar o movimento de translação da Terra, em torno do sol, já que a rotação não produz uma leitura 100% (A15P4).

- Olá [], Acabei de postar um comentário que falava realmente dessa possibilidade de trabalho interdisciplinar, bem observado por você. Ressalto a importância de um preparo prévio para a realização dessa atividade em sala de aula (Pesquisador).

– Para realizar este tipo de atividade em sala de aula é necessário que os alunos já tenham algum conhecimento prévio de geografia. Mas, mesmo sem este conhecimento prévio poderemos trabalhar trigonometria, por exemplo, levando os alunos a descobrir porque a sombra se reduz até o meio dia e depois volta a crescer. Desenhos no quadro negro darão pistas sobre relações entre a medida dos ângulos e dos catetos. Lembrando que um dos catetos será fixo (terá comprimento fixo) e um dos ângulos também. Pena que para um relógio de sol poder ser usado durante um ano inteiro sejam necessárias algumas tabelas de conversão já que têm períodos que o sol se afasta ou se aproxima mais da terra. No geral, é uma atividade simples e que pode ser muito proveitosa (A4P3).

– Seria interessante aplicar essa atividade do relógio em sala de aula [] pois enriqueceria bastante a aula e os alunos aprenderiam com mais entusiasmo a matéria. Acho que devemos utilizar todas as técnicas possíveis para conseguir chegar ao aluno. Essas atividades que você sugere seriam ótimas (A1P3).

- Como já havia comentado no fórum anterior, essa é mais uma forma de mostrar aos alunos o que realmente é a Matemática e para que ela serve. Ampliando a visão dos alunos a respeito da disciplina. Através de pensamentos puramente Matemáticos e Astrológicos, conseguiram dividir o tempo e mostrar, de forma bem clara, através do relógio de Sol. Trazer isso para sala de aula pode ser um pouco trabalho e deve ser muito bem planejado para que a atividade seja bem sucedida. Mas valerá muito a pena mostrar isso para os alunos (A8P3).

– Oi, [].Concordo com você, basta um pouco de boa vontade e uma sala que se possa realizar essa atividade. Pois, com certeza, com o desenvolvimento dessa atividade, vai ampliar o aprendizado dos alunos (A1P3).

– A13P3 concordo com você plenamente. O que precisamos hoje, para despertar o interesse "de aprender" nos alunos, é realmente algo que eles possam vivenciar e manipular, e esta é uma ótima atividade para aguçar nos alunos o desejo de realização (A5P3).

– Despertar o interesse não só pela matemática, mas também por

outras disciplinas, faz com que o aluno participe mais e aprenda não apenas para passar de ano mas para sua vida após a escola e essas atividades em que a interdisciplinaridade está envolvida é o caminho para essa realização (A12P3).

Sobre as possibilidades de realizar atividades em sala de aula, foi observado, pelos participantes, o aspecto interdisciplinar existente na atividade 2, assim como alguns conhecimentos prévios para sua realização.

Os participantes retomaram e discutiram as dificuldades que tiveram para a realização da atividade 2 proposta, sugerindo algumas soluções para superação dos obstáculos encontrados para a realização desse trabalho em sala de aula.

- É muito interessante o modo como os povos antigos marcavam o tempo através da sombra, até já construímos o nosso relógio do sol, mas sem o Sol não foi possível nem testar, esse é um grande obstáculo para essa atividade (A11P3).
- Olá A11P3, estar com o relógio já construído é um passo do trabalho, agora é esperar o sol aparecer e testar. É importante ressaltar, no relatório, as dificuldades, as oportunidades de aprendizagem e aspectos pedagógicos como, por exemplo, a necessidade de uma pesquisa prévia sobre temas de Geografia (Pesquisador).
- Não é a primeira vez que enfrentamos essa dificuldade. Na atividade passada, "Medindo a altura de objetos pela sombra", os dias estavam nublados e ficamos apreensivos com o prazo de entrega e apresentação da atividade. Se formos utilizá-las em sala, temos que levar em consideração que nossos alunos poderão enfrentar tais dificuldades também (A9P3).
- Uma possibilidade para contornar este problema é manter na escola uma espécie de laboratório com outros exemplos de experimentos que poderiam ser usados. Desta forma, poderemos escolher o que será apresentado de acordo com o tempo. Ou, talvez, de acordo com um assunto já em discussão. É comum após uma aula, pensarmos que, se tivéssemos tal objeto para ilustrar a situação, a aula poderia ter sido mais proveitosa. Neste caso, preparamos o objeto e numa outra oportunidade usamos. Pena que a maioria das escolas, hoje, sofra com problemas de estrutura (A4P3).
- Seria muito bom se as escolas possuíssem um laboratório de matemática. Seu comentário me levou a pensar que nunca vi uma escola com um (A9P3).
- Nem eu. Apenas fui ver um na universidade, e mesmo assim muito pouco utilizado e com poucos recursos (A4P3).
- A4P3 realmente você tem razão quanto à estrutura da escola, porém, para alguns experimentos não precisamos do laboratório, basta termos criatividade e usar a própria sala de aula, é claro que o laboratório ajudaria e muito mas, com a mentalidade do nosso governo quanto a educação no caso de infra estrutura é lenta não temos outra alternativa se não apelar para nossa criatividade (A14P3).

É interessante observar, nesse diálogo, que um dos participantes utilizou a expressão “me levou a pensar”, o que sugeria que os fóruns também eram instrumentos para reflexão a respeito da prática e, no caso, a respeito da infraestrutura disponível nas escolas.

F5- Discutira a atividade “A razão Pi entre o comprimento da circunferência e seu diâmetro”.

Destacamos o seguinte:

- Atividade muito interessante, pois ajuda o aluno a entender como surgiu o número pi e também sua definição. Assim como o radiano. Abraços. (A5P5)
- A5P5 também achei essa atividade muito interessante, é uma ótima atividade para trabalharmos com nossos alunos em sala de aula, pois no meu ponto de vista os alunos entenderão bem melhor sobre o número PI, como uma razão entre o comprimento da circunferência e seu diâmetro. Essa atividade tornará as aulas mais dinâmicas e produtivas. Além de proporcionar aos alunos a experiência de trabalhar a matemática, segundo a realidade dos mesmos, nesse caso, quando pedimos para que os alunos levem latinhas cilíndricas para a realização da atividade, estamos trabalhando a matemática relacionando a mesma com o cotidiano deles, e isso ajuda muito no ensino-aprendizagem. Abraços. (A7P5)
- Achei a atividade interessante, pois podemos trabalhar definições como: circunferência, círculo, raio, diâmetro, corda, radiano, dentre outras. Podemos explorar a atividade e fazer com que os alunos se interessem pelo assunto, fazendo-os perceber que as fórmulas não foram simplesmente inventadas. Abraços. (A10P5)
- O interessante foi perceber que quando calculamos a razão entre a circunferência e o diâmetro, o valor era um pouco maior que três, ou seja, entre 3 e 4, não chega a quatro. O mais legal foi ver que era número decimal não exato e não periódico, o que nos leva a pensar que é irracional. Daí também podemos explorar os números irracionais. Achei a atividade muito rica, pois nos permite explorar vários aspectos na mesma. Abraço. (A5P5)
- A7P5 – A razão entre o comprimento e o diâmetro de cada lata se aproxima de Pi. (A5P5)
- Verdade A10P5. É possível explorar vários conceitos dentro da mesma atividade. E como principal objetivo mostrar aos alunos que o número Pi é um valor aproximado da razão entre o comprimento e o diâmetro da circunferência (A8P5).
- Seria interessante também trabalharmos o inverso em sala de aula. Encontrar o diâmetro, multiplicar por 3,14 para assim descobrir o comprimento da circunferência. Fazendo as medições em seguida para comparar o valor encontrado (A2P5).
- Olá, achei legal realizar a atividade, pois além de demonstrar o conceito do número Pi, de certa forma, trabalharemos com o conceito de raio, o que gera certa dúvida nos alunos (A6P5).
- Achei a atividade muito bacana mesmo, e acredito que os alunos

também irão gostar. Concordo com A5P5, é uma atividade simples e ao mesmo tempo rica, pois podemos trabalhar muito sobre circunferência a partir dela. (A11P5)

Os participantes discutiram sobre as possibilidades de utilização dessa atividade, em sala de aula, destacando possíveis contribuições para a aprendizagem da Matemática, de maneira a relacionar o conteúdo com o dia a dia vivido pelos alunos.

F6 - Discutir questões da atividade “Formulando o Teorema de Pitágoras”.

A1P2 e A2P2 discutiram ideias e contribuições da atividade 4.

– Esse exercício é muito interessante, pois pode ser um meio para se comprovar uma determinada área, através da famosa: hipotenusa ao quadrado é igual a soma do quadrado dos catetos (A2P2).

– Realmente, A2P2, o exercício foi muito interessante para demonstração do Teorema de Pitágoras em nosso Seminário. Aliás, as atividades da professora [] são de grande valia para serem utilizados em sala de aula, pois imprime uma didática inovadora baseada na História da Matemática, a qual tem instinto investigativo (A1P2).

– Que bom A1P2 e A2P2 que vocês puderam perceber um valor didático significativo na utilização da História da Matemática em sala de aula (Pesquisador).

– Com certeza [pesquisador], pois eu creio que podemos dizer que essa é a face em que o aluno deve acumular conhecimento, pois o ritmo que está indo nossa educação vamos conseguir no futuro formar aluno pensantes, mas, para isso, temos de fornecer a eles uma bagagem, é aí que eu vejo a relevância desta atividade. (A2P2)

Nas falas destacadas percebe-se que os participantes consideravam válidas as práticas com a utilização da História da Matemática, pois elas despertavam o interesse dos alunos para aprender conteúdos de Matemática, levando-os a conhecer "a herança cultural" e a conhecer também para uma didática inovadora.

4.3. Análise do relatório das atividades realizadas

Os relatórios foram importantes instrumentos para a coleta de dados, pois, em um curso a distância, o professor não se encontrava presente nas atividades fora do AVA. Era a oportunidade para os participantes relatarem o que aconteceu e como foi a realização das atividades práticas presenciais.

Ao analisar o relatório dos módulos 9, 10, 11 e 12, que tratam das atividades

presenciais realizadas nos Polos de Apoio Presencial, em grupos, preparando para a prática da docência, detalhadas no Capítulo 3, percebe-se que os participantes detalharam os procedimentos ilustrando com fotos tomadas durante a realização das atividades presenciais e fotos com representações geométricas (desenhos) que fizeram. A seguir, apresenta-se partes dos relatórios enviados pelos grupos, identificados assim: Grupo de P1 significa o único grupo de P1. Quando havia mais de um grupo no mesmo Polo, eles eram nomeados por Grupo 1 de P1, Grupo 2 de P2 e assim sucessivamente.

4.3.1. Relatório da atividade 1

4.3.1.1. Relatório do Grupo de P2

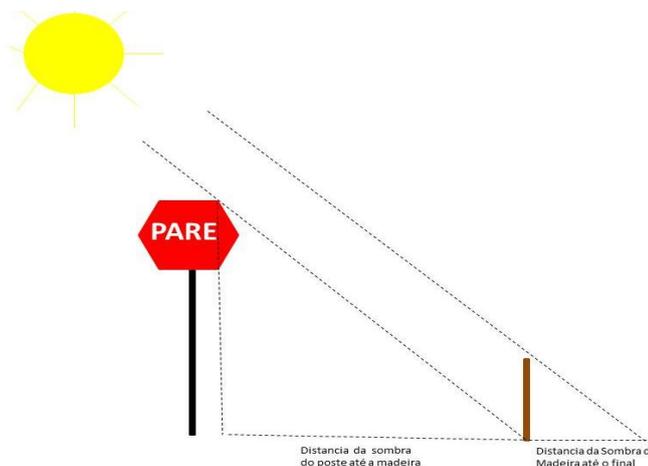
O Relatório do Grupo de P2 referente à realização da atividade 1 contém o seguinte:

Para iniciar a experiência, primeiro fizemos uma leitura do texto postado pela professora [] para nos auxiliar, depois cortamos uma madeira com 100 cm de tamanho e a colocamos dentro de uma lata, enchemos de terra, isso para que ela ficasse em pé para que pudéssemos ter uma visão melhor da situação.

Fomos até a esquina e pegamos como referência um poste de metal fixado no chão. Ele é utilizado para colocar a placa de PARE. Colocamos a madeira em pé no final da sombra projetada pelo poste e marcamos a distância do poste até a madeira, marcamos também o horário, e repetimos o processo em horários diferentes e constatamos que as medidas foram diferentes (Relatório do Grupo de P2).

No Relatório do Grupo de P2 também foi acrescentada uma ilustração da interpretação geométrica do processo, contida na Figura 7, a seguir.

Figura 7 – Interpretação Geométrica do Grupo de P2



Fonte: Desenho enviado pelos participantes do Grupo de P2

Ainda consta do Relatório que, após a realização de medições em diversos horários, os participantes fizeram os cálculos com a utilização da semelhança de triângulos, conforme foi sugerido, e descobriram o mesmo valor em todos os cálculos, como era de se esperar.

4.3.1.2. Relatório do Grupo de P3

Segundo o Relatório, os participantes do Grupo de P3 realizaram as atividades com alunos de uma escola pública. Seus objetivos foram: apresentar formas de calcular alturas utilizando semelhança de triângulo através do uso do Teorema de Tales ou Teorema de Pitágoras. Os alunos mediram as alturas dos colegas, usando essa ideia.

De acordo com o Relatório, os alunos que participaram da atividade puderam perceber e concluir que o tamanho da sombra era diretamente proporcional ao tamanho do aluno, que a sombra variava a posição de acordo com a posição do sol, que sem a presença do sol eles não conseguiriam realizar tal atividade e que poderiam utilizar o Teorema de Pitágoras ou o Teorema de Tales para calcular a altura.

A Figura 8 apresenta uma fotografia tomada no momento da realização das atividades do Grupo de P3 com os alunos.

Figura 8 – Alunos na realização da atividade do Grupo de P3



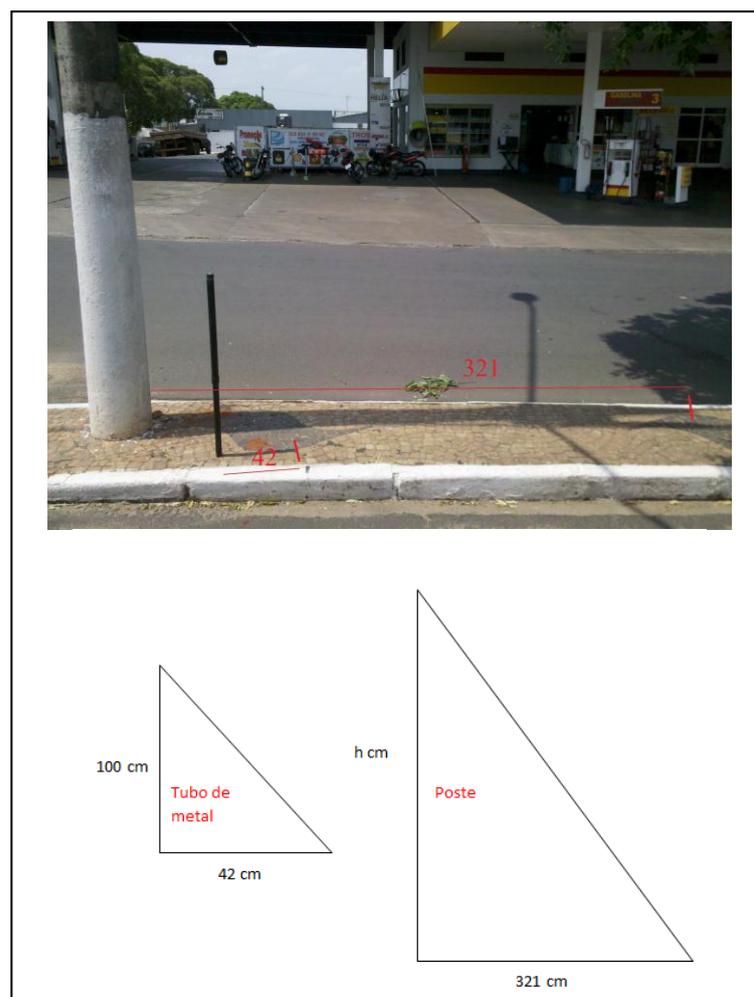
Fonte: Relatório do Grupo de P3

De acordo com o relato dos participantes, essa foi “uma atividade prazerosa que rendeu frutos, pois os alunos aprenderam a matéria de forma clara e objetiva estimulando assim a participação de todos no aprendizado”.

Segundo o Relatório, o Grupo escolheu medir a altura de um poste por se tratar de um objeto reto e regular, pois assim as medidas ficariam mais precisas, e também por estar mais bem posicionado para as medições. A “vara” selecionada foi um tubo de metal, medindo 100 cm, isto porque esse objeto foi colocado na vertical sobre o solo sem ser fincado e sem apoio, somente se equilibrando. Portanto, sua medida não foi alterada, mantendo-se com 100 cm de altura.

Segundo o Relatório, os participantes fizeram anotações e representações em diversos horários e posições. O Grupo tomou fotos durante a realização da atividade e colocou no Relatório conforme mostra a Figura 9, a seguir.

Figura 9 – Representação da atividade do Grupo de P8



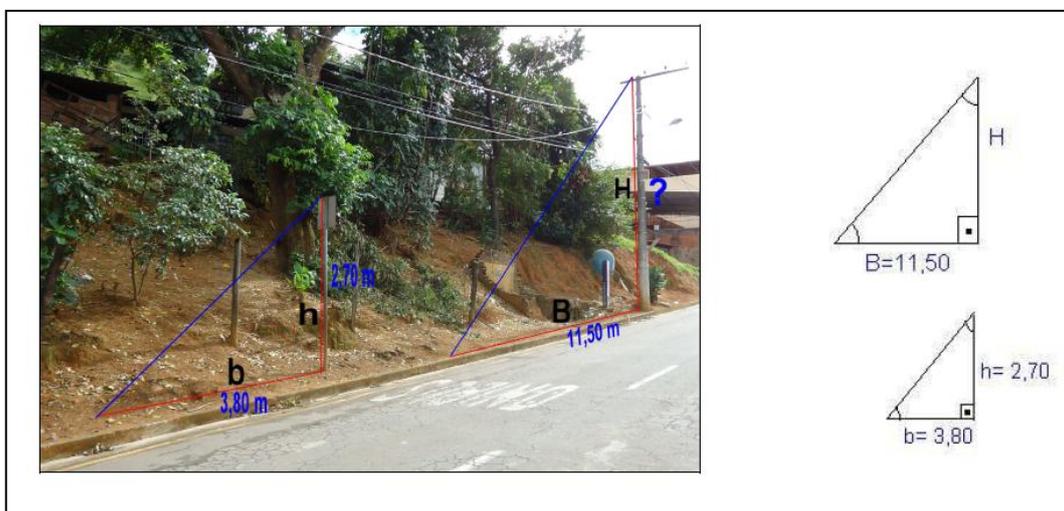
Fonte: Relatório do Grupo de P8

No Relatório, os participantes explicaram que calcularam a altura do poste, utilizando semelhança de triângulos em diversos horários, e perceberam que houve uma diferença de 1 cm. Concluíram então que essa diferença ocorreu pela falta de precisão das medições.

4.3.1.3. Relatório do Grupo 1 de P4

Segundo o Relatório, o Grupo escolheu calcular a altura de um poste. Para realizar tal medição, utilizou uma placa de sinalização encontrada próxima ao objeto escolhido. A Figura 10 contém a fotografia tomada pelo Grupo para mostrar a situação.

Figura 10 – Fotografia ilustrativa da atividade 1 do Grupo 1 de P4



Fonte: Relatório do Grupo 1 de P4

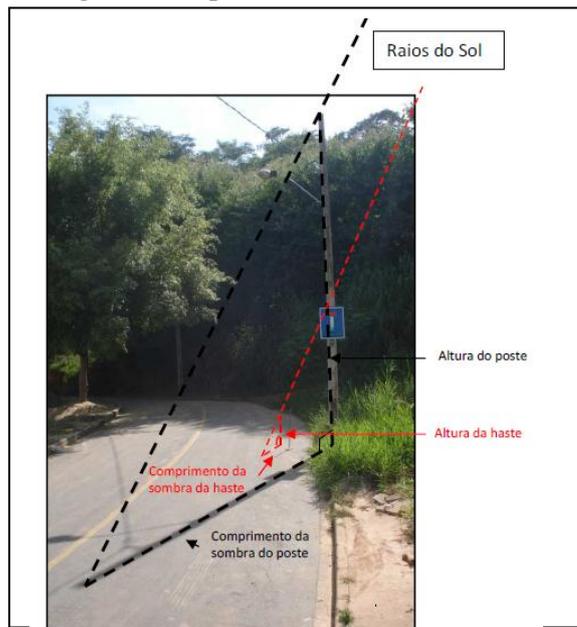
Os participantes destacaram suas impressões:

Observamos, durante a realização da atividade, que à medida em que as horas vão avançando, a posição das sombras mudam uniformemente, ou seja, a sombra do poste encolheu na mesma proporção que a da placa. Fizemos uma nova medição às 09 h e 40 min. E a sombra da placa diminuiu 40 cm já a sombra do poste diminuiu 1,21 (Relatório do Grupo 1 de P4).

4.3.1.3. Relatório do Grupo 2 de P4

Segundo o Relatório, este Grupo 2 fez a medição de dois lugares distintos, dos quais tomaram fotos que estão contidas nas Figuras 11 e 12, a seguir.

Figura 11 – Fotografia 1 representando a atividade 1 do Grupo 2 de P4



Fonte: Relatório do Grupo 2 de P4

Figura 12 – Fotografia 2 representando a atividade 1 do Grupo 2 de P4



Fonte: Relatório do Grupo 2 de P4

No Relatório dessa atividade, o Grupo 2 apresentou os procedimentos que utilizou para a realização da atividade. Além disso, explicou: “Ao realizar a atividade foi possível observar que através de uma ação simples é possível medir a altura de um dado objeto a partir da sua sombra”.

De acordo com o Relatório do Grupo 2 de P4, na execução da atividade, vários fatores foram importantes para o resultado desejado:

- A haste de referência deve estar perpendicular ao solo.
- As observações e coleta de dados devem ser realizadas em diferentes horários.
- As medições do tamanho da sombra da construção, cuja altura desejamos descobrir, precisam seguir o alinhamento da sombra da haste de referência para que os triângulos gerados sejam mesmo semelhantes.
- O local de projeção da sombra deve estar perpendicular ao objeto a ser medido para se ter maior precisão.

O Grupo 2 de P4 concluiu:

Interessante ressaltar como que os povos antigos, sem os recursos e conhecimentos disponíveis que hoje existem, conseguiram determinar, através da razão de semelhança entre triângulos retângulos, a medição da altura de objetos a partir de sua sombra, como por exemplo, a medição de pirâmides. (Relatório do Grupo 2 de P4)

4.3.1.5. Relatório do Grupo 3 de P4

O Grupo 3 de P4 escolheu calcular a altura de um poste e fotografou a atividade, estando a foto na Figura 13

Figura 13 – Fotografia da atividade 1 realizada pelo Grupo 3 de P4



Fonte: Relatório do Grupo 3 de P4

4.3.1.6. Relatório do Grupo de P9

A atividade foi realizada no jardim de uma escola, sendo medida altura de uma árvore e de um muro.

O comprimento da sombra foi medido em diversos horários e apresentados os valores encontrados, conforme a Figura 14.

Figura 14 – Valores das medidas tomadas para o cálculo da altura do muro

Horário da Medição	Altura da Madeira	Comprimento da Sombra da Madeira	Comprimento da Sombra do Muro	Altura do Muro
10 h	1 m	1,24 m	2,60 m	2,09 m
12 h	1 m	0,85 m	1,78 m	2,09 m
14 h	1 m	0,47 m	0,98 m	2,09 m

Fonte: Relatório do Grupo de P9

Além da realização da atividade sugerida, o Grupo apresentou uma atividade interativa, de acordo com a Figura 15, a seguir.

Figura 15 – Capa do relatório da atividade interativa realizada pelo Grupo de P9

Atividade Interativa

RIVED Rede Interativa Virtual de Educação

Medindo Objetos através de Semelhança de Triângulos

Medindo Objetos através de Semelhança de Triângulos

Este tipo de triângulo de semelhança permite saber a altura da parede com o comprimento da sombra de um muro.

17 horas

Link da Atividade Interativa

http://rived.mec.gov.br/atividades/matematica/medindo_objetos/index2.html

Fonte: Relatório do Grupo de P9

Neste Relatório, consta uma atividade que os participantes encontraram na Rede Interativa Virtual de Educação (RIVED), cujo objetivo era calcular a altura de objetos com o método utilizado por Tales para calcular a altura da pirâmide.

O Grupo descreveu como realizou a atividade e apresentou os seguintes comentários:

A partir de duas medições e uma atividade interativa, tivemos uma visão da aplicabilidade deste tipo de medição, utilizando-se de conceitos geométricos de semelhança de triângulos.

Muitas técnicas de medição idealizadas na antiguidade são até hoje utilizadas em várias áreas do conhecimento e servem como base para o desenvolvimento da matemática.

Dentro deste contexto de medição, podemos expandir a sua aplicação utilizando-se de outros instrumentos como o transferidor (Relatório do Grupo1 de P9).

No Relatório, o Grupo também mencionou a utilização de técnicas antigas de medição, usadas ainda hoje, e sugeriu modificação da atividade, usando outros instrumentos de medição, como o transferidor.

O Grupo também apresentou uma curiosidade sobre as sombras:

Curiosidade:

Vocês sabiam que a sombra de um objeto projetada numa parede depende de algumas coisas?

Imaginem uma vela acesa num quarto escuro. Se vocês puserem a mão na frente da vela, a sombra da mão aparecerá na parede. Quando vocês aproximam a mão da fonte de luz, a sombra da mão fica maior na parede; se vocês se aproximam da parede, a sombra tende a representar o tamanho real da mão.

Caso vocês removessem a parede do lugar e a pusessem mais longe, a sombra da mão, à mesma distância da fonte de luz inicial, seria maior. Equivaleria isto, a afastar-se a fonte de luz.

Então, sombras dependem:

- a) do tamanho do objeto. Quanto maior o objeto, maior sua sombra;
- b) da distância do objeto ao anteparo, onde sua sombra é projetada. Quanto mais distante do anteparo estiver o objeto, maior será a sombra projetada; e
- c) da distância da fonte de luz ao anteparo. Quanto mais distante do anteparo a fonte de luz estiver, menor a sombra projetada (Relatório do Grupo de P9).

Dos Relatórios sobre a realização da atividade 1, foi possível constatar que os participantes levaram em consideração temas já abordados , dentre eles pesquisar em sites confiáveis, como o do RIVED, prática importante para a profissão de professor.

Ademais, realizar atividades com alunos de escolas do Ensino Fundamental também foi uma escolha importante, pois indicou que o participante já dirigia o olhar para a futura prática profissional, já que não foi forçado a realizá-las com os alunos. Não se tratava de Estágio Supervisionado, realizado nas escolas.

A atividade também proporcionou aos participantes perceber a importância da História da Matemática, para o desenvolvimento da prática profissional, pois foram seguidas as sugestões de usar a semelhança de triângulos, o Teorema de Tales e o Teorema de Pitágoras para realizar a atividade com êxito.

A atividade também proporcionou, aos participantes, a visão de que uma prática desse tipo estimulava a participação nas aulas, possibilitando ao aluno aprender Matemática de maneira clara, objetiva e prazerosa.

4.3.2. Relatório da atividade 2

Esta atividade consistia em uma pesquisa sobre a construção do relógio de sol e, em seguida, de um modelo desse relógio. Foram fornecidas informações históricas sobre a marcação do tempo pelo orientador e pelo pesquisador aos participantes bem como elaboradas algumas perguntas a respeito da pesquisa realizada para a construção do relógio de sol.

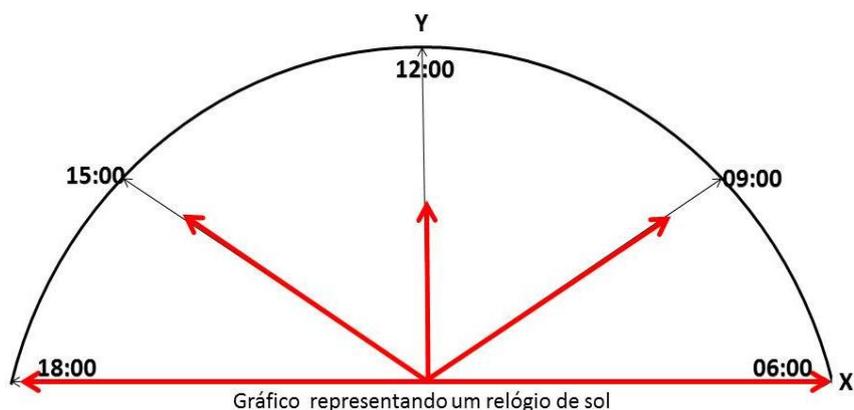
Em relação à atividade 2, também foram destacados alguns comentários e observações extraídas dos Relatórios.

4.3.2.1. Relatório do Grupo de P2

De acordo com o Relatório, os participantes do Grupo de P2 realizaram a atividade 2 e, para demonstrar o tamanho da sombra do *gnômon*³, ao longo do dia, apresentaram o esquema (Figura 16), mostrando que, ao meio-dia, o tamanho da sombra era o menor de todas elas.

³Gnômon (do grego: o que indica) é uma coluna que recebe a luz do sol e projeta sombras sobre marcas dispostas de forma circular para indicar as horas.

Figura 16 – Gráfico representando um relógio de sol



Fonte: Relatório do Grupo de P2.

A respeito da pergunta sobre a existência de relógio de sol, nas cidades onde residiam os componentes do grupo, estes responderam que não existia, porém, com os estudos que realizaram, construíram um relógio de sol simples, no entanto didático, do qual tomaram uma fotografia, que se encontra na Figura 17:

Figura 17 – Relógio de sol construído pelo Grupo de P2



Fonte: Relatório do Grupo de P2

O Grupo de P2, em seu Relatório, concluiu:

Foi um método muito interessante utilizado pelos antigos para verificar as horas do dia, mas notamos que, para esse tipo de relógio, não tem como marcar as frações de hora, e se ele não ficar posicionado para o lado certo as horas não vão coincidir.

4.3.2.2. Relatório do Grupo de P3

Consta no Relatório do Grupo de P3 que o relógio de sol, confeccionado por eles, na atividade 2, foi um relógio horizontal, porém posicionado com inclinação de 15 graus, conhecido como relógio disquinho. Na pesquisa realizada, chegaram à conclusão de que, para descobrir o tamanho do gnômon (no caso um palito), poderiam usar a fórmula matemática $\text{tg}\alpha = 5 / d$, em que α é a latitude da cidade (21°) e d a distância da extremidade do gnômon ao disco. Após os cálculos, chegaram à conclusão de que o gnômon deveria medir 13 cm. De acordo com o Relatório do Grupo de P3, confeccionaram dois relógios de sol, um com o disco de raio 5 cm e outro com disco de raio 10 cm. Para fazer o disco de 10 cm, dobraram todas as medidas utilizadas no relógio anterior.

A Figura 18 contém os dois relógios de sol confeccionados pelo Grupo de P3, fotografados em dois horários: às 9h e às 14h.

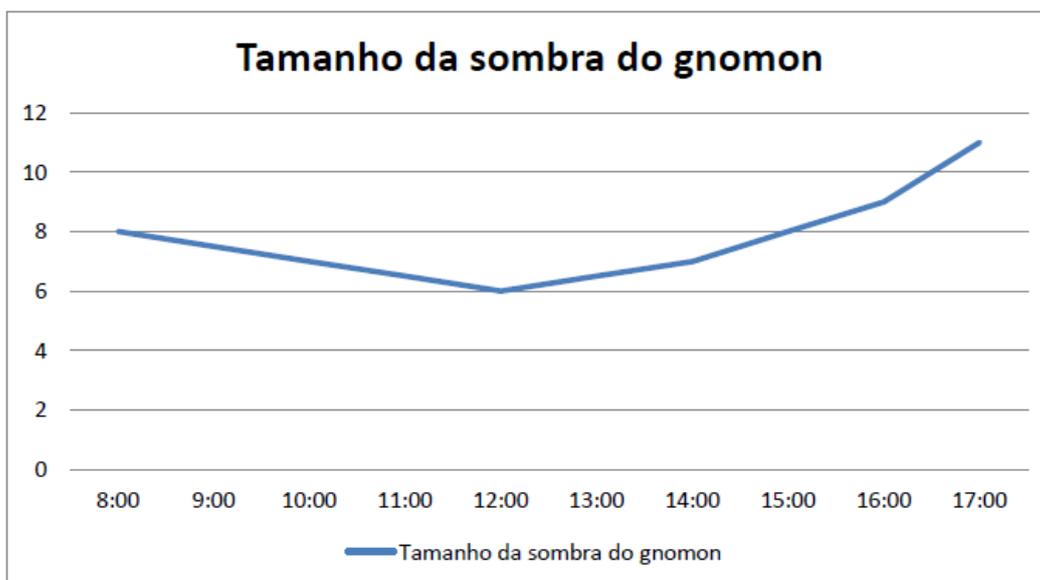
Figura 18 – Relógios de sol do Grupo de P3 às 9h e às 14h



Fonte: Relatório do Grupo de P3

De acordo com o Relatório, o grupo percebeu que, na medida em que as horas passavam, o comprimento da sombra do gnômon variava. Com isso, elaboraram um gráfico (Figura 19) para mostrar o comportamento do comprimento da sombra.

Figura 19 – Tamanho do gnômon e horário



Fonte: Relatório do Grupo de P3

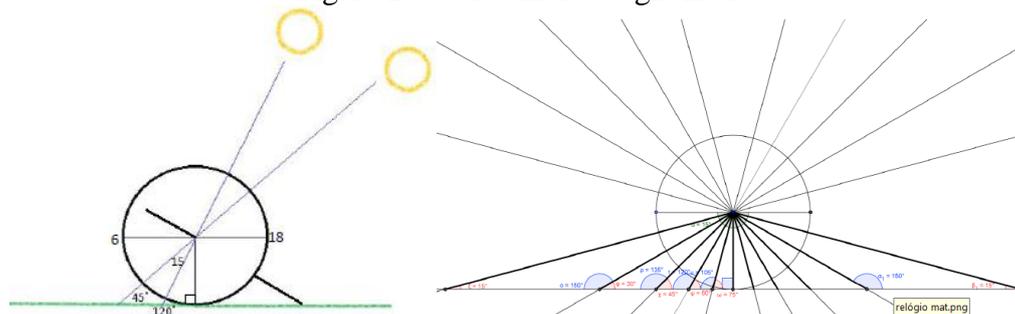
O menor comprimento da sombra do gnômon se deu às 12h e, a partir desse horário, voltou a crescer até atingir o máximo medido pelo grupo às 17h.

No Relatório, o grupo elaborou a seguinte explicação para a variação do tamanho da sombra do gnômon:

Para justificar matematicamente o tamanho da sombra do gnomon com o passar das horas, analisamos os triângulos formados pelas sombras do gnomon e o chão. Consideramos o ângulo de 15° como fixo. Assim o segundo ângulo do triângulo seria formado pela posição que sol estava em relação ao solo. O terceiro seria a soma da medida dos dois, menos 180° , conforme a Figura 20. Na medida em que as horas passam, se aproximando do meio dia, o ângulo que corresponde a soma dos outros dois ângulos, menos 180° , vai diminuindo, e o lado oposto a ele, que é a sombra do gnomon, também diminui, proporcionalmente. De 12 às 18, ocorre o inverso. Às 6 horas, o gnomon não projetará sombra no chão, pois o gnomon se encontra alinhado com o sol. O mesmo ocorre às 18 horas. (Relatório do Grupo de P3)

Para a explicação, foi apresentada a Figura 20.

Figura 20 – A sombra do gnômon



Fonte: Relatório do Grupo de P3

No Relatório, os participantes do Grupo de P3 relacionaram essa atividade 2 com a atividade 1, tendo a utilização da sombra como ponto em comum e a falta de dias com sol uma dificuldade para realização de ambas.

E ainda completaram:

No fórum de debates correspondente a essa atividade, foram discutidos temas como as dificuldades de realização da atividade, a possível interdisciplinaridade quando a aplicamos em sala de aula e a justificativa matemática para a variação do tamanho da sombra do gnômon. As principais dificuldades notadas foram dias nublados e encontrar o Sul sem uma bússola. (Relatório do Grupo de P3)

Essas observações e dificuldades, citadas pelo Grupo de P3, foram tema de discussão em fórum de vários Polos de Apoio Presencial, tanto na atividade 1, quanto na atividade 2, porém, surgiram várias sugestões dadas pelos tutores. A professora e até mesmo os colegas enviaram sugestões, dentre eles artigos mostrando como achar o Norte verdadeiro, como calcular a altura de objetos sem a presença do sol e endereços na web para encontrá-los.

4.3.2.3. Relatório do Grupo 1 de P4

Em seu Relatório, o Grupo 1 de P4, para explicar como realizou essa atividade, apresentou, primeiramente, um texto sobre a curiosidade do homem despertada pela sombra e a importância da utilização da trigonometria na construção do relógio de sol.

O Grupo afirmou: “esta foi uma atividade muito interessante, pois, para termos noção de como funciona o relógio de sol, primeiro temos que entender a história dos nossos antepassados, diante disso, confeccionamos o relógio de sol de maneira simples” (Relatório do Grupo 1 de P4).

Também, o Grupo relatou que construiu o relógio de sol e ficou aguardando o sol despontar para testar. Percebeu que, na medida em que a posição do sol variava, a sombra se deslocava pela superfície do mostrador, passando sucessivamente pelas linhas que indicavam as horas.

Os componentes relataram o aspecto interdisciplinar da atividade e os possíveis conteúdos a serem explorados durante sua realização:

É uma maneira didática, porque compartilha conceitos, como movimento de rotação e translação da terra, inclinação do eixo da terra, sendo uma forma interdisciplinar, pois envolve conhecimentos de outras áreas do currículo, como, história, filosofia, etc.(Relatório do Grupo 1 de P4)

Além disso, o Grupo concluiu que havia vários modelos de relógio de sol para medir o tempo através da posição da sombra: “é sem dúvida um resgate muito importante que, primitivamente, nos tempos mais remotos, em uma época em que não se sabia ler nem escrever, os povos tinham seus meios de sobrevivência” (Relatório do Grupo 1 de P4).

Nas Figuras 21 e 22, são apresentados os relógios de sol confeccionados pelos componentes do Grupo 1 de P4, fotografados em 2 horários diferentes.

Figura 21 – Fotografia 1 do relógio de sol do Grupo 1 de P4



Fonte: Relatório do Grupo 1 de P4

Figura 22 –: Fotografia 2 do relógio de sol do Grupo 1 de P4



Fonte: Relatório do Grupo 1 de P4

De acordo com o Relatório do Grupo 1 de P4, o relógio de sol “é um patrimônio cultural e científico de todo o mundo, um instrumento lúdico e didático para o ensino, nomeadamente da matemática, história e geometria”.

Os componentes do Grupo concluíram o seguinte:

Trabalhar os conceitos matemáticos é muito importante para a assimilação de novos conhecimentos, no qual estes que estão presentes ao nosso redor, fazendo parte do nosso dia-a-dia na nossa realidade, no nosso cotidiano (...). A Matemática é essencial nos nossos dias, e, com certeza, essas atividades nos despertam interesses, pois é uma busca ao passado e um passado de culturas, ideias, vidas diferentes do que hoje estamos acostumados. Temos a oportunidade de ter conhecimentos, de estudar a história do passado e vermos a tamanha inteligência dos povos primitivos (Relatório do Grupo 1 de P4).

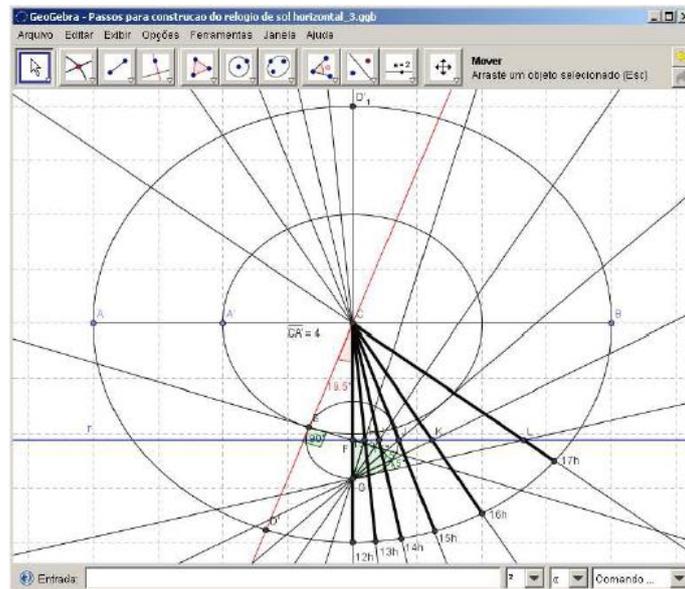
Na conclusão feita pelo Grupo, foi destacada a importância de atividade que despertasse o interesse do aluno, que tivesse aspectos interdisciplinares e que proporcionasse oportunidade de conhecer a História da Matemática.

4.3.2.4. Relatório do Grupo 2 de P4

De acordo com seu Relatório, o Grupo 2 de P4 iniciou o trabalho com uma pesquisa, a fim de entender os movimentos do sol e fundamentar-se para a realização do trabalho. O relógio de sol foi, feito primeiramente de maneira computacional, utilizando

o software Geogebra. O Grupo apresentou os procedimentos utilizados no software. O resultado pode ser visto na Figura 23, a seguir.

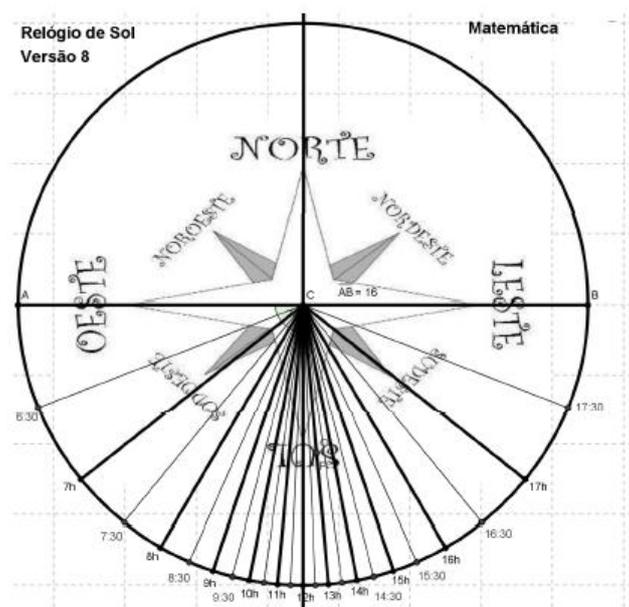
Figura 23 – Relógio de sol no GeoGebra



Fonte: Relatório do Grupo 2 de P4

Em seguida, o relógio de sol foi transferido para o papel, de acordo com a Figura 24.

Figura 24 – Relógio de sol (início) Grupo 2 de P4

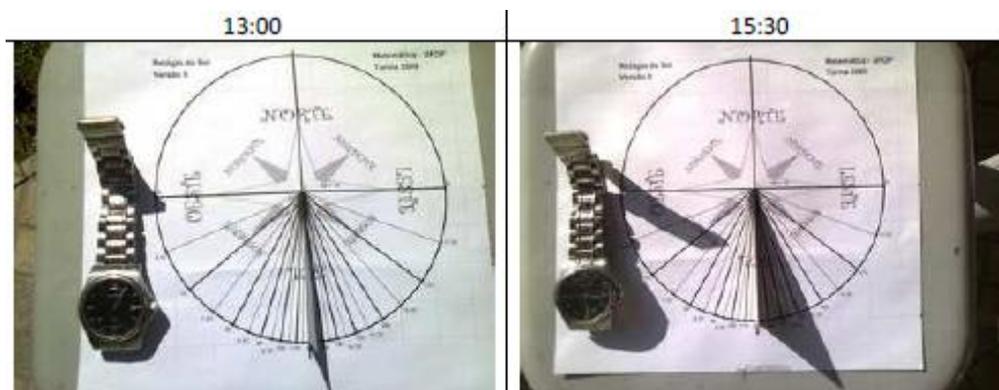


Fonte: Relatório do Grupo 2 de P4

Ainda segundo o Relatório, após ser calculado o ângulo do gnômon com a

horizontal, o relógio de sol foi concluído e registrado em momentos diferentes, conforme a Figura 25.

Figura 25 – Fotografias do relógio de sol – Grupo 2 de P4



Fonte: Relatório do Grupo 2 de P4

O Relatório apresentou os cálculos feitos para descobrir o comprimento do gnômon, o ângulo que ele fazia com a horizontal e a sombra que projetava. Também as fontes utilizadas. Depreende-se que essa atividade prática contribuiu para um resgate da cultura e da história a fim de entender o funcionamento do relógio de sol. Segundo ele, a atividade foi interessante e possibilitou a interdisciplinaridade, envolvendo conhecimentos de História e Geografia.

Esta prática mostrou aos futuros professores que era possível confeccionar meios de ensino a partir de uma pesquisa bibliográfica e utilizar uma ferramenta de uso recente, o software GeoGebra.

4.3.3. Relatório da atividade 3

A atividade consistia em medir a circunferência e o diâmetro de objetos cilíndricos diferentes, registrar e efetuar a divisão do comprimento da circunferência pelo diâmetro. Com isso, dever-se-ia concluir que o resultado era sempre o mesmo. E que o resultado era o número Pi. Além disso, foi proposta outra situação envolvendo o número Pi. Consistia em mostrar que o comprimento da circunferência valia 2π rad (aproximadamente 6,28) quando se tomava 1 radiano como a medida do raio da circunferência.

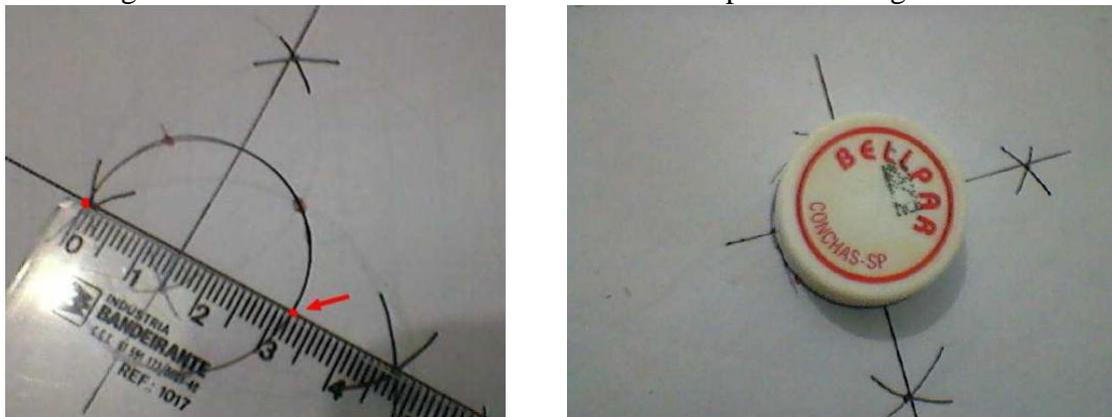
4.3.3.1. Relatório do Participante de P1

Em seu Relatório, A1P1 (havia apenas um participante, por isso não se constituiu grupo) afirmou que realizou a atividade conforme orientações fornecidas e que, para obter o comprimento da circunferência, não teve dificuldades. Porém, para medir o diâmetro e aumentar a precisão dos valores calculados, recorreu-se às técnicas de desenho geométrico para achar o centro da circunferência. E explicou o processo utilizado:

O modo mais prático me pareceu traçar três pontos “qualquer” na “linha da circunferência” e uni-los com cordas. Depois disso, bastava achar a mediatriz de duas cordas, o ponto onde elas se encontravam formava o centro da circunferência. Mas, no contexto desse trabalho, não seria necessário encontrar o centro, pois a mediatriz já seria um diâmetro da circunferência, quando marcasse o ponto de encontro dessas com a circunferência. (A1P1)

O procedimento utilizado por A1P1, para achar o centro da circunferência de um dos objetos cilíndricos, foi fotografado e está contido na Figura 26, a seguir.

Figura 26 – Cálculo do centro da circunferência por desenho geométrico



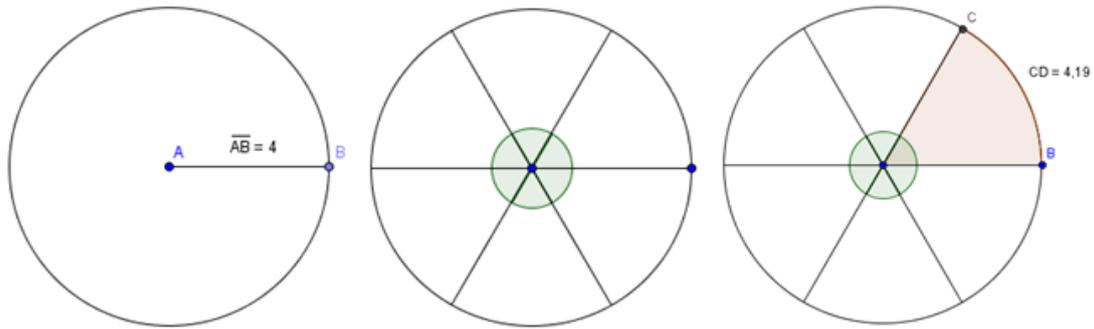
Fonte: Relatório de A1P1

4.3.3.2. Relatório do Grupo de P3

O Grupo de P3 iniciou o Relatório com o objetivo da atividade 3: levar o aluno a compreender o Pi como o quociente do comprimento da circunferência e seu diâmetro, concluindo essa relação experimentalmente.

Para mostrar que o comprimento da circunferência valia 2π rad quando se tomava 1 radiano como a medida do raio, o Grupo de P3 utilizou o software Geogebra para demonstrar situação ilustrada na Figura 27.

Figura 27 – Divisão da circunferência em arcos iguais ao raio.



Fonte: Relatório do Grupo de P3

Com os cálculos realizados, o Grupo concluiu:

Em uma circunferência de raio 4 cm, encontramos um arco de comprimento igual a 4,19. Como 4 cm correspondem a 1 rad, 4,19 corresponde a 1,05, então, em cada um dos arcos encontrados na divisão, seu valor em radianos, corresponde a 1,05 rad. Somando as seis partes encontradas, obtemos 6,30 rad, o que corresponde a aproximadamente $2 \times 3,14$ ou seja 2π . (Relatório do Grupo de P3)

4.3.3.3. Relatório do Grupo 2 de P4

De acordo com o relatório, o Grupo 2 de P4 realizou a atividade segundo as instruções fornecidas e concluiu:

Através das atividades e do fórum que a *razão (π) entre o comprimento da circunferência e seu diâmetro* em sala de aula permite a nós, futuros professores, mostrar aos alunos que na prática é bem mais fácil aprender sobre um dos números mais fascinantes da História da Matemática. O grande desafio nosso hoje enquanto educador é despertar no aluno a busca pelo saber despertando assim o interesse em aprender de maneira construtiva, onde o aprendizado possa ser realmente significativo (Relatório do Grupo 2 de P4, destaque dos autores).

No Relatório, o Grupo concluiu que percebeu a importância da prática em sala de aula, pois permitiu mostrar aos alunos que, com uma atividade prática, era mais fácil aprender Matemática. Isso despertou o interesse dos alunos e tornou a aprendizagem significativa.

O Grupo 2 de P4 apresentou, além dos valores solicitados outros mais que se encontram na Figura 28, a seguir:

Figura 28 – Valores das medidas tomadas do comprimento e diâmetro da circunferência e a relação comprimento/diâmetro

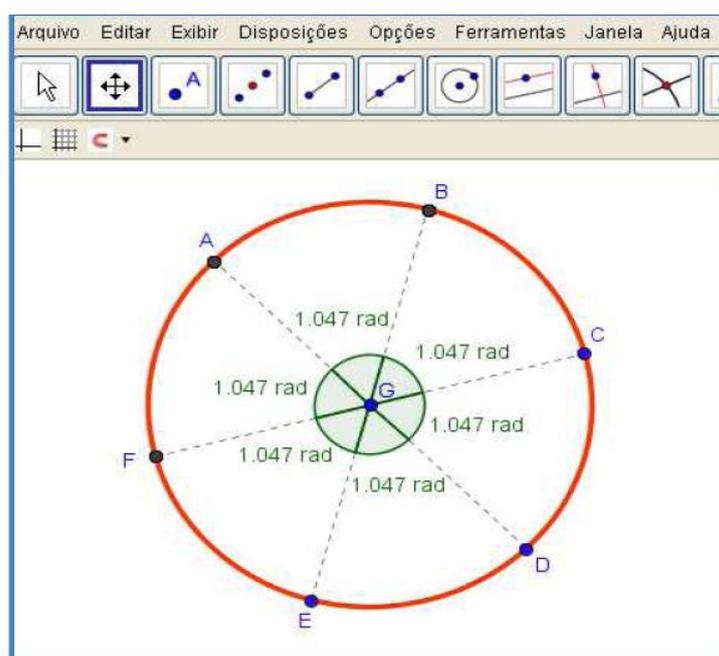
Comp	Diam	Relação C/D	
35,18	11,2	3,141071429	
31,8	10,12	3,14229249	
26,5	8,43	3,143534994	
24,5	7,8	3,141025641	
7,1	2,26	3,14159292	Melhor precisão
Total		15,70951747	
Média		3,141903495	

Fonte: Relatório do Grupo 2 de P4

O Grupo justificou que, apesar de conseguir boa aproximação para Pi, “ocorreram variações devido ao grau de precisão dos métodos e instrumentos de medição utilizados na medida (régua comum com precisão de milímetros). Portanto, quanto mais precisas forem as medições, o quociente estará mais próximo da constante π ”.

Em “outras situações envolvendo o Pi”, o grupo fez uso do software GeoGebra para desenvolver essa parte da atividade, conforme ilustração contida na figura 29.

Figura 29 – A divisão da circunferência

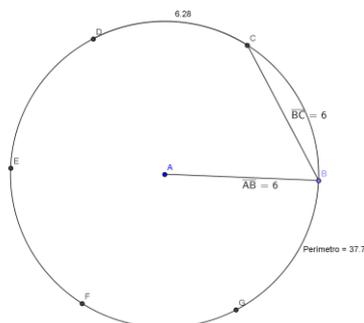


Fonte: Relatório do Grupo 2 de P4

4.3.3.4. Relatório do Grupo de P5

O Relatório do Grupo de P5 apresentou algumas curiosidades sobre o número Pi. O Grupo realizou parte da atividade que envolvia outras situações com o Pino GeoGebra, o que pode ser observado na Figura 30.

Figura 30 – Circunferência utilizando GeoGebra do Grupo de P5



Fonte: Relatório Grupo de P5

Como os participantes conseguiram calcular o perímetro da circunferência, por meio do software GeoGebra, o que pode ser observado na Figura 29, bastava dividir por 6 o perímetro encontrado para a conclusão de que a circunferência tinha 6,28 radianos, ou seja, 2π .

4.3.3.5. Relatório do Grupo 2 de P6

Segundo seu Relatório, o Grupo 2 de P6 realizou a atividade de acordo com as orientações fornecidas pelo pesquisador e registrou a medição dos objetos por meio de fotos. A Figura 31 contém uma.

Figura 31 – Medição de uma lata realizada pelo Grupo 2 de



P6

Fonte: Relatório do Grupo 2 de P6

4.3.3.6. Relatório do Grupo de P8

O Grupo de P8, antes de iniciar a atividade, apresentou no Relatório uma revisão sobre círculo e circunferência e seus elementos (corda, diâmetro, raio) assim como a importância da circunferência.

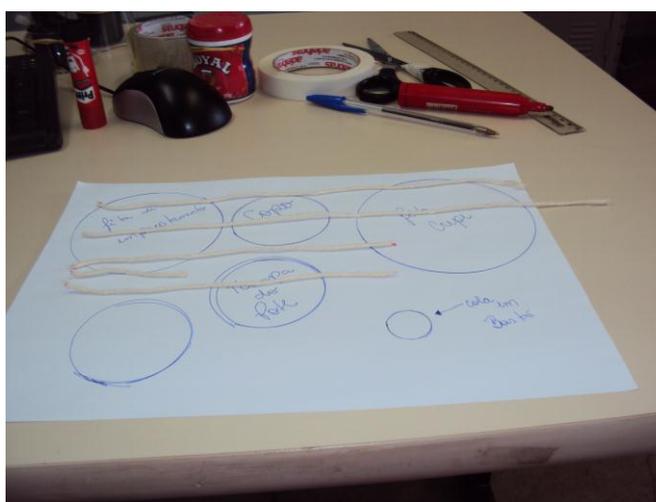
Para realização da atividade, o Grupo transferiu a medida da circunferência dos objetos para o papel, para o cálculo do diâmetro. Nas Figuras 32 e 33, é apresentado esse procedimento e também os comprimentos das circunferências medidos com a utilização de barbante.

Figura 32 – Objetos cilíndricos utilizados pelo Grupo de P8



Fonte: Relatório do Grupo de P8

Figura 33 – Medidas dos objetos cilíndricos utilizados pelo Grupo de P8



Fonte: Relatório do Grupo de P8

4.3.3.7. Relatório do Grupo de P9

No início do Relatório, o Grupo de P9 registrou os objetivos que pretendia com a atividade: “compreender o número π como razão aproximada entre o comprimento da circunferência e seu diâmetro, determinar, experimentalmente essa razão, e representar, através de experiência, coletando medidas”.

De acordo com o Relatório, o Grupo realizou a atividade e concluiu o seguinte:

Em se tratando dos conteúdos, escolhemos alguns aspectos curiosos sobre a História do Pi como estratégia para enriquecer a apresentação do seminário e facilitar o aprendizado. Tanto esta abordagem histórica, quanto o experimento de coleta das medidas de comprimento e circunferência de vários objetos, trata-se de uma atividade lúdica, pois, a teoria e a prática coexistem e acabam por contribuir para que o processo de aprendizagem seja facilitado.

Dos Relatórios, pode-se concluir que, pela atividade 3, os participantes perceberam que a História da Matemática poderia facilitar a relação teoria e prática e que facilitava e possibilitava a aprendizagem, além de ser uma atividade lúdica.

Os relatos também apontaram que essa atividade possibilitou aos participantes a busca, em outras matérias, de instrumentos e estratégias para realizá-la, como a utilização de desenho geométrico e softwares. Depreende-se desses relatos que a houve uma possibilidade de aliar a prática à História da Matemática, na formação do professor de Matemática.

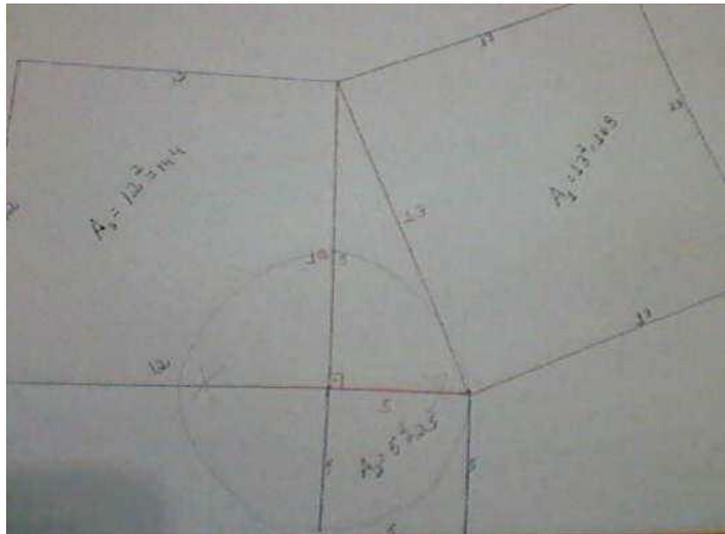
4.3.4. Relatório da atividade 4

Nesta atividade, os participantes deveriam demonstrar o Teorema de Pitágoras de diversas formas e buscar na web vídeos interessantes sobre ele, para utilizar na sala de aula.

4.3.4.1. Relatório de A1 P1 (apenas um participante)

Segundo seu relatório, A1P1 realizou a atividade utilizando uma régua graduada. A Figura 34 contém a fotografia da demonstração usada pelo participante e colocada no seu Relatório.

Figura 34 – Teorema de Pitágoras de P1



Fonte: Relatório de A1 P1

A1 P1 indicou o vídeo que selecionou na web e justificou a escolha:

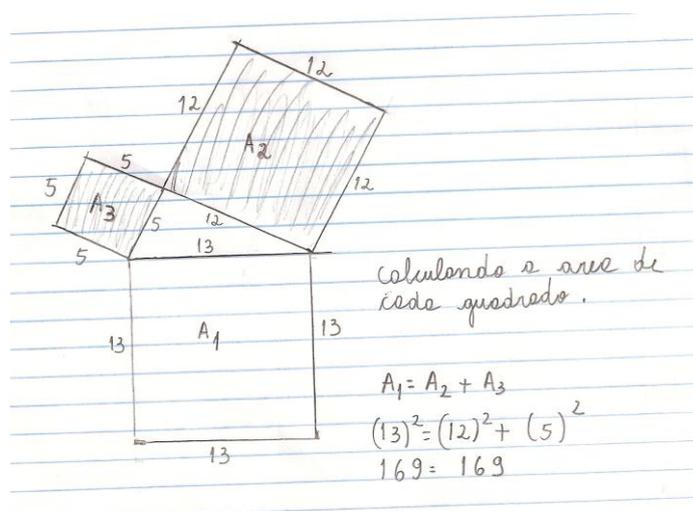
Escolhi esse vídeo, porque foi o que melhor demonstrou o teorema, usando software e cores. Alguns eram apresentados apenas desenhos no quadro. Mas, se a ideia é um bom vídeo para mostrar aos alunos, já que seria utilizado o recurso do vídeo, então pensei que deveria ter uso de software e desenhos bem elaborados e coloridos para mostrar aos alunos. Nesse vídeo, encontrei isso e também uma boa explicação, correspondendo as minhas expectativas.

O vídeo escolhido por A1P1 demonstra o teorema comparando as áreas dos retângulos construídos sobre os lados do triângulo. Também divide o quadrado construído sobre a hipotenusa em quadriláteros e em seguida superpõe aos outros, confirmando o enunciado. Endereço: <http://www.youtube.com/watch?v=pgxE3Po7ciU>

4.3.4.2. Relatório do Grupo de P2

O Grupo de P2 experimentou o teorema construindo quadrados sobre os lados de um triângulo, calculando as áreas e comparando-as. A Figura 35, a seguir, representa a construção feita no papel, digitalizada e colocada no Relatório pelo grupo.

Figura 35 – Pitágoras pelo Grupo de P2



Fonte: Relatório do Grupo de P2

Quanto à escolha dos vídeos, o Grupo selecionou dois e justificou a escolha afirmando: “esses dois vídeos poderiam ser apresentados aos alunos, pois demonstram o teorema de forma clara e objetiva. Em um dos vídeos, há uma explanação teatral sobre o teorema de Pitágoras, que é muito interessante para chamar a atenção dos alunos e tornar a aula atraente”.

Endereços dos vídeos escolhidos:

<http://www.youtube.com/watch?v=NQjxroaxY8o>

<http://www.youtube.com/watch?v=-6j6IRKZNxY>

4.3.4.3. Relatório do Grupo de P3

O Grupo de P3 apresentou, no início do Relatório, um resumo contendo curiosidades sobre a vida de Pitágoras e o Teorema que leva seu nome.

Após a demonstração requerida, o Grupo afirmou ter encontrado nas pesquisas na Web solicitadas para a atividade, informações a respeito de Pitágoras.

Concluímos, através das atividades e do fórum, que nos deparamos com algumas informações interessantes, principalmente na história onde é citada a possibilidade de Pitágoras ter apenas descrito e formatado o teorema e que o mesmo já tinha sido descoberto 2000 anos antes dos pitagóricos, na Babilônia, no tempo de Hamurabi (c. 1700 a.C.), onde supõe o conhecimento de que no triângulo retângulo, o quadrado da medida da hipotenusa é igual à soma do quadrado das medidas dos catetos. O mais famoso tablete de argila, encontrado na Babilônia, contém sequências de números correspondentes às “ternas

pitagóricas” – denominado Plimpton 322 – foi utilizado entre 1900 a 1600 antes de Cristo (Relatório do Grupo de P3).

Sobre o vídeo indicado, o Grupo justificou a escolha, afirmando que, por usar figuras e manipulá-las para ilustrar os fatos, não apenas prendeu a atenção dos alunos como pôde convencê-los da veracidade do teorema.

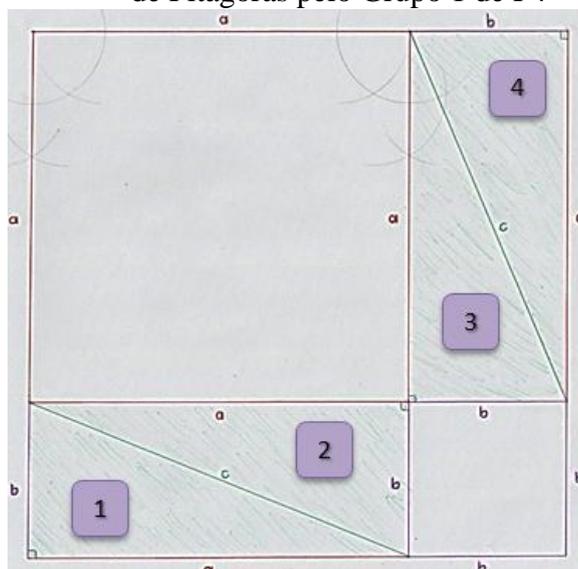
O Grupo expressou seu contentamento com a atividade 4, por crer que o aprendizado deveria ser construtivo, o que esse modo de abordar o Teorema de Pitágoras permitiu.

Endereço do vídeo: <http://www.youtube.com/watch?v=9OiX5OoBdew>.

4.3.4.4. Relatório do Grupo 1 de P4

O Grupo 1 de P4 realizou a demonstração do Teorema de Pitágora de acordo com a figura que colocou no relatório. Trata-se da Figura 36, a seguir.

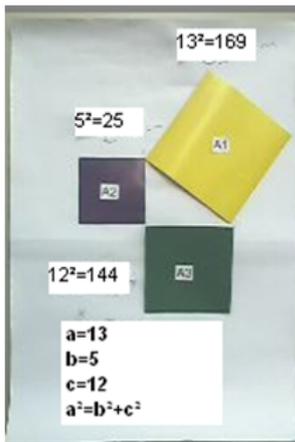
Figura 36 – Parte da demonstração do Teorema de Pitágoras pelo Grupo 1 de P4



Fonte: Relatório do Grupo 1 de P4

O Grupo 1 de P4 também ilustrou o teorema com um triângulo retângulo particular, utilizando papel colorido para destacar os quadrados construídos sobre os lados do triângulo. A ilustração encontra-se na Figura 37.

Figura 37 – O Teorema de Pitágoras para um triângulo retângulo particular



Temos os quadrados A1 que é o maior, o A2 e o A3. Vamos calcular a área de cada um destes quadrados.

$$15^2=225$$

$$20^2=400$$

$$25^2=625$$

Se somarmos as áreas dos quadrados menores o que teremos?

$$A2+A3=A1$$

$$\text{Logo: } b^2+c^2=a^2$$

A área do quadrado construído sobre a hipotenusa é igual à soma das áreas dos triângulos construídos sobre os catetos.

Fonte: Relatório do Grupo 1 de P4

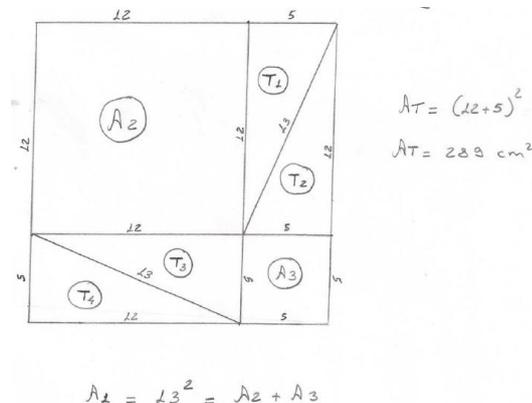
O Grupo indicou um vídeo em que foram usados prismas com líquidos, para demonstrar o Teorema de Pitágoras, obra feita e exposta no Museu Tecnorama, em Águas de Lindoia. Também, o Grupo considerou que a atividade foi interessante, por facilitar o entendimento do teorema e até mesmo convencer os alunos de sua veracidade.

Endereço do vídeo escolhido: <http://www.youtube.com/watch?v=hTxqdyGjtsA>.

4.3.4.5. Relatório do Grupo 2 de P4

O Grupo 2 de P4 ilustrou o Teorema de Pitágoras, utilizando a Geometria, mas os participantes se enganaram pensando que fizeram uma demonstração. Pensaram que, se o teorema valia para determinado triângulo retângulo, valeria para qualquer outro. A Figura 38 contém a ilustração da construção feita pelo grupo.

Figura 38 – O Teorema de Pitágoras segundo o Grupo 2 de P4



Fonte: Relatório do Grupo 2 de P4

A escolha dos dois vídeos selecionados pelo Grupo 2 de P4 foi justificada:

Após pesquisa, nos deparamos com dois vídeos que achamos muito interessante e por tal estamos os indicados. No 1^a o escolhemos, pois é um vídeo cuja apresentação do teorema se deu através de uma canção e, uma vez que sabemos que aos alunos tem facilidade para aprender música, logo é interessante trabalhar com eles essa metodologia, pois a difere da tradicional e assim os possibilita de compreender melhor o processo de ensino. No segundo vídeo temos uma abordagem bem interessante, pois parte de uma situação real, onde era necessário saber as dimensões exatas para se corta o vidro, além disso, a explicação do teorema é bem clara e de fácil compreensão para os discentes que o nosso objetivo principal (Relatório do Grupo 2 de P4).

De acordo com o Relatório, todos os integrantes participaram ativamente do seminário para apresentação dessa atividade. Tiveram “apoio e motivação com abordagens históricas e lúdicas com apresentação da matéria por meio de música, tendo como assunto principal o Teorema de Pitágoras”.

Endereço dos vídeos selecionados:

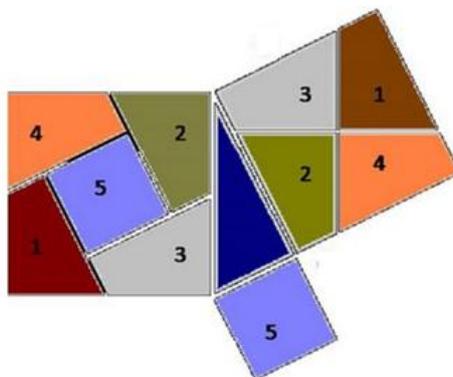
<http://www.youtube.com/watch?v=qjvy2jcbv8w>,

<http://www.videoaulaestudante.com/ensino-medio-matematica/114-19-o-teoremade-pitagoras.html>

4.3.4.6. Relatório do Grupo 1 de P5

O Grupo 1 de P5 realizou a atividade utilizando um quebra-cabeça, de acordo com a Figura 39:

Figura 39 – Teorema de Pitágoras - quebra-cabeça



Fonte: Relatório do Grupo 1 de P5

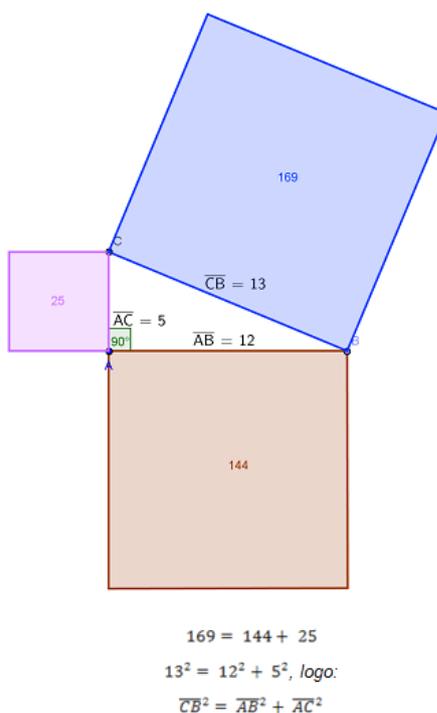
O vídeo escolhido foi “Desafiando Pitágoras”, porém, não houve justificativa da escolha. Trata-se de um vídeo disponibilizado pela TV, mais apropriado para o Ensino Médio, pois aborda outro tipo de Geometria.

Endereço: <http://www.youtube.com/watch?v=OmzLC2wNQ6w>.

4.3.4.7. Relatório do Grupo 2 de P5

De acordo como Relatório, o Grupo 2 de P5 propôs o quebra-cabeça do Grupo 1 de P5 e exemplificou o que poderia ser a demonstração do teorema, mas particularizou para determinado triângulo retângulo. Afirmou que fez a figura no GeoGebra, mas não comprovou isso. E enviou a Figura 40, a seguir.

Figura 40 – O Teorema de Pitágoras no GeoGebra



Fonte: Relatório do Grupo 2 de P5

Em relação à escolha do vídeo, o Grupo afirmou:

Ao pesquisar, o site encontramos vários vídeos interessantes sobre o Teorema de Pitágoras, porém optamos em escolher o trecho do Vídeo “O Barato de Pitágoras”, produzido pela TV Escola MEC. O vídeo mostra como o Teorema de Pitágoras, na maioria das vezes, é ensinado de forma mecânica através da decoreba de fórmulas, e muitos alunos decoram e nunca aprendem (Relatório do Grupo 2 de

P5).

O Grupo 2 de P5, após realizar a atividade, concluiu:

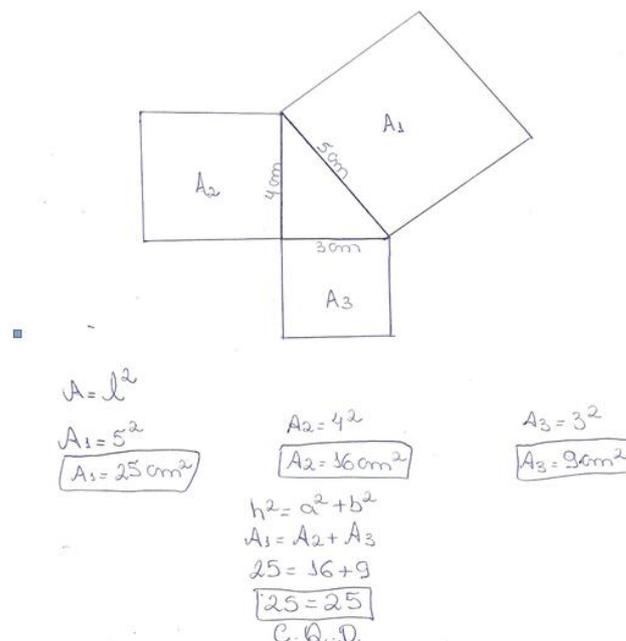
Com esse vídeo, vimos que não somente o Teorema de Pitágoras, mas também o estudo da Matemática pode ser mais prazeroso e de fácil compreensão, quando abordamos os conteúdos de maneira dinâmica relacionando o mesmo com o cotidiano dos nossos alunos, e inserindo um pouco da História da Matemática em sala de aula (Relatório do Grupo 2 de P5).

Endereço do vídeo: <http://www.youtube.com/watch?v=NQjxroaxY8o>.

4.3.4.8. Relatório do Grupo de P6

O Grupo de P6 realizou a atividade, ilustrando o Teorema de Pitágoras de acordo com as orientações e acrescentando algumas informações históricas sobre a vida de Pitágoras. Na Figura 41, está representada a ilustração feita, usando um triângulo retângulo particular.

Figura 41 – Teorema de Pitágoras apresentação do Grupo de P6



Fonte: Relatório do Grupo de P6

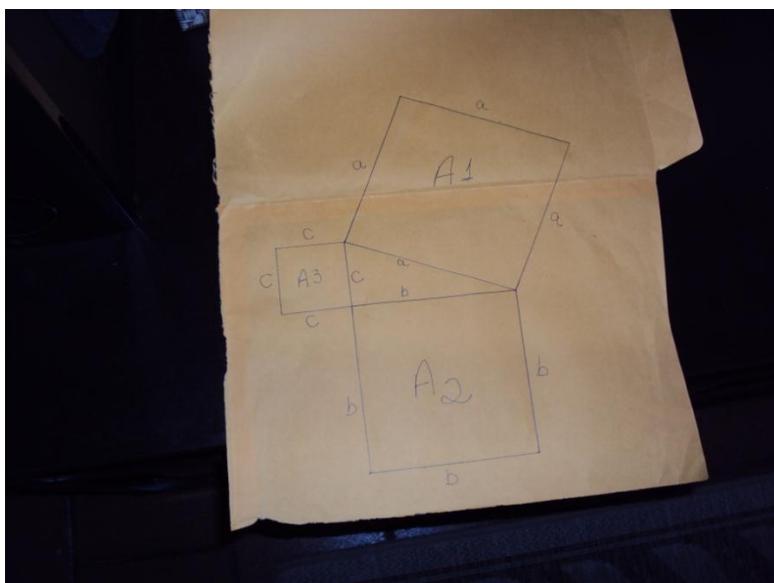
De acordo com o Relatório, O Grupo concluiu “que essa atividade foi bem proveitosa, pois foram realizadas diferentes demonstrações do Teorema de Pitágoras,

mostrando- nos que existem diversas formas de se trabalhar esse conteúdo, em sala de aula, sendo de grande importância para a nossa futura prática docente”.

4.3.4.9. Relatório do Grupo P8

O Grupo de P8 apresentou curiosidades e um pequeno comentário sobre a vida de Pitágoras. Logo, depois tentou demonstrar o Teorema de Pitágoras. No entanto, usou um triângulo retângulo particular.

Figura 42 – O Teorema de Pitágoras segundo o Grupo P8



Fonte: Relatório do Grupo de P8

No Relatório, o Grupo concluiu: “as propriedades matemáticas podem ser verificadas na atividade que desenvolvemos”. E acrescentou: “podemos ensinar a teoria, através de outras atividades, onde o aluno estaria aprendendo o conteúdo de Pitágoras de uma forma mais simples”.

Os vídeos selecionados pelo Grupo quatro. No Relatório, foram apresentadas uma pequena descrição e uma conclusão:

Ao pesquisarmos (...) encontramos vários vídeos legais sobre o assunto pesquisado, onde cada um é apresentado de uma forma específica, destinado a um determinado grupo de pessoas, utilizando recursos de áudio e visual que auxiliam na compreensão e na fixação do teorema, demonstra a sua aplicação na vida das pessoas que viveram depois de 570 a.C, ano este do nascimento de Pitágoras, onde

as descobertas matemáticas de Pitágoras contribuíram para o crescimento das civilizações gregas (Relatório do Grupo de P8).

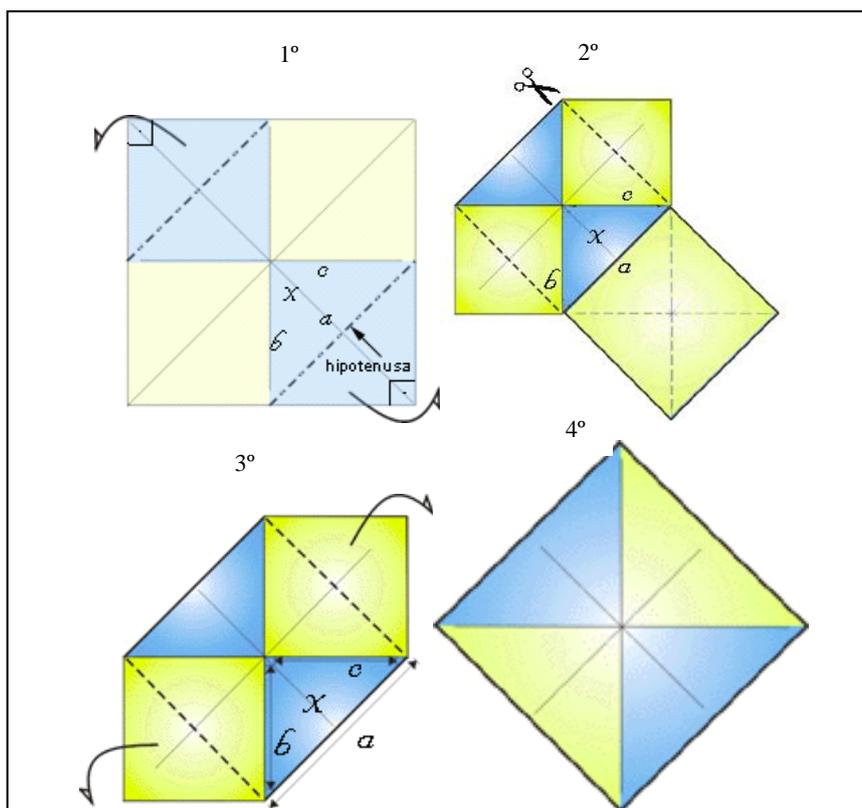
Segundo o relato, o vídeo “disserta sobre aplicação do teorema e conta um pouco da história das cidades gregas, demonstra como com a utilização do teorema de Pitágoras para resolver problemas de falta de água e, desta forma, contribuiu para o desenvolvimento das cidades e dos povos ali existentes”.

Endereço: <http://www.youtube.com/watch?v=4l4Z8qkvSUc>

4.3.4.10. Relatório do Grupo de P9

Segundo o Relatório do Grupo de P9, a atividade foi iniciada com pesquisa na web sobre o Teorema de Pitágoras e desenvolvida com tarefas. A tarefa 1 foi demonstrar o Teorema de Pitágoras com Origami, cujos passos podem ser observados na Figura 43.

Figura 43 – Demonstração do Teorema de Pitágoras com origami



Fonte: Relatório do Grupo de P9

A tarefa 2 consistia em assistir ao vídeo sobre o Teorema de Pitágoras, fazendo observações e anotações. A atividade foi realizada com o Grupo, conforme a Figura 44.

Figura 44 – Fotografia do Grupo de P9 executando a tarefa 2



Fonte: Relatório do Grupo de P9

Na tarefa 3, o Grupo assistiu a uma animação. De acordo com o Relatório, o vídeo “foi escolhido por mostrar uma animação lúdica e de fácil entendimento, além de haver a participação de uma pessoa com necessidades especiais, a qual deu uma excelente contribuição para o ensino”. Um momento do vídeo pode ser observado na Figura 45.

Figura 45 – O vídeo utilizado pelo Grupo de P9



Fonte: Relatório do Grupo de P9

Na tarefa 4, o grupo realizou a demonstração do Teorema de Pitágoras,

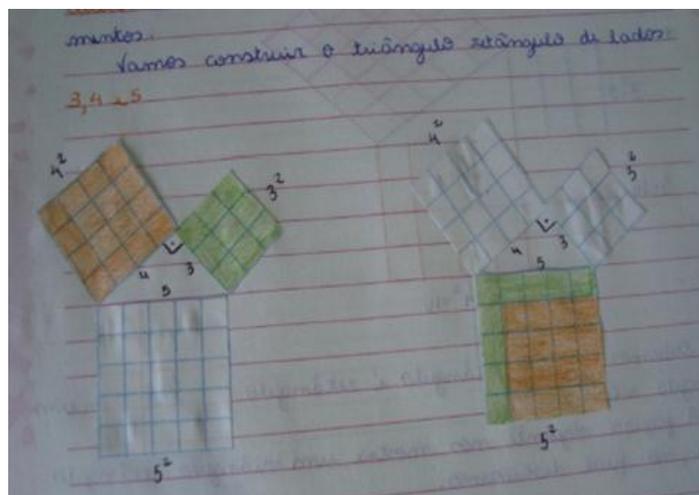
utilizando material dourado e papel quadriculado, conforme as Figuras 46 e 47, a seguir.

Figura 46 – O Teorema de Pitágoras com material dourado



Fonte: Relatório do Grupo de P9

Figura 47 – O Teorema de Pitágoras com papel quadriculado



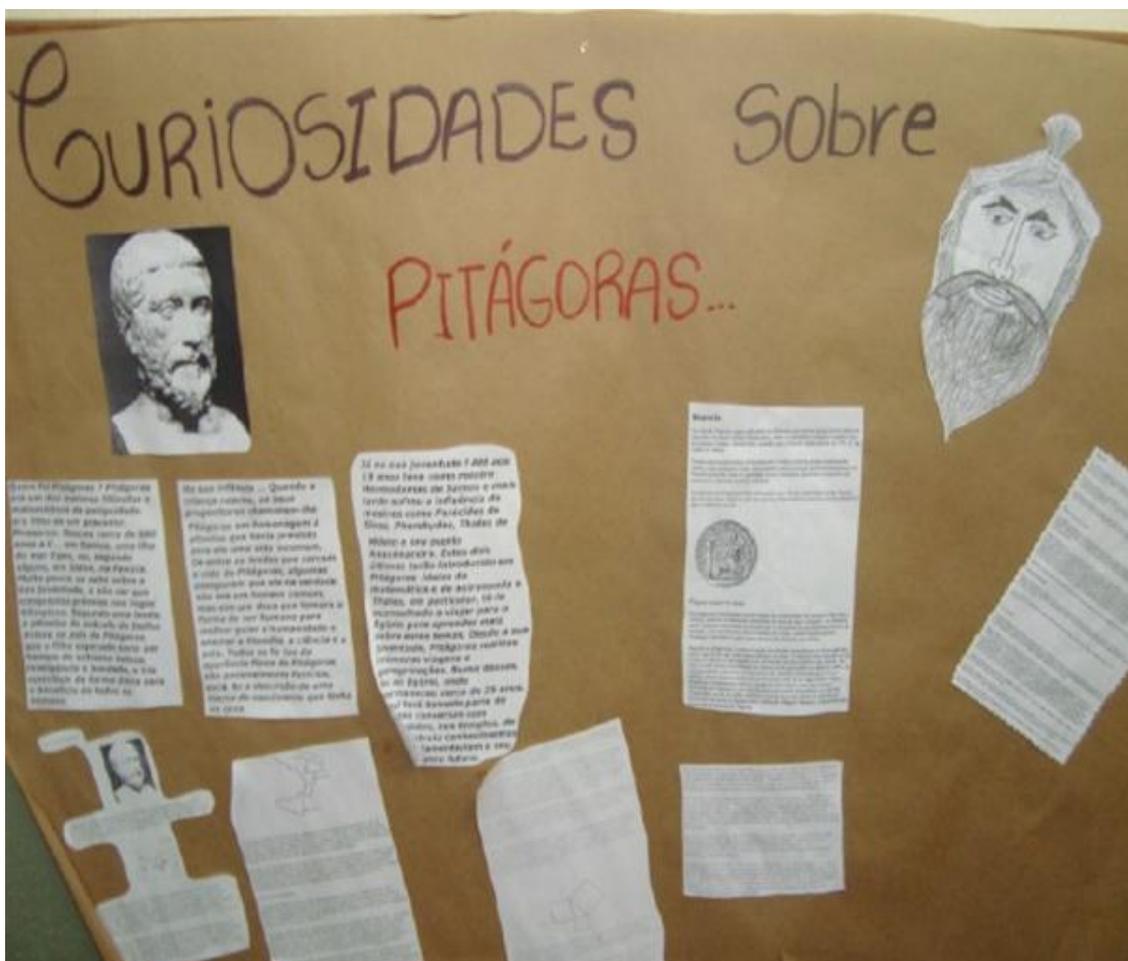
Fonte: Relatório do Grupo de P9

De acordo com o Grupo, “o vídeo facilitou a aprendizagem, tornando o período de trabalho sobre o assunto mais atraente e motivador, quanto às várias atividades práticas realizadas com o material dourado, papel quadriculado e origami possibilitaram a concretização dos conceitos vistos nos vídeos”.

Na apresentação do seminário em Power Point, o Grupo apresentou a fotografia

de um cartaz para os alunos, o que se encontra na Figura 48, a seguir.

Figura 48 – Curiosidades sobre o teorema e a vida de Pitágoras



Fonte: Relatório do Grupo de P9

Segundo o Relatório dos Grupos, a atividade 4 permitiu descobrir maneiras diferentes e até lúdicas para a abordagem do Teorema de Pitágoras. A atividade prática contribuiu para a formação docente, com pesquisa e prática.

Conclusão: foi possível uma abordagem em que os alunos não tiveram de decorar fórmulas sem o necessário entendimento e aproximar os conteúdos da vida cotidiana, como a demonstração de um teorema com o apelo ao origami. Portanto, o estudo da Matemática foi prazeroso e de fácil compreensão, quando os conteúdos foram abordados dinamicamente e com apelos à História da Matemática nas aulas.

4.4. Análise dos dados do Questionário Final

O Quadro 22, a seguir, resume as respostas dadas pelos 16 participantes da

pesquisa ao Questionário Final.

Quadro 22 – Resumo das respostas dadas ao Questionário Final

	Questão	Número de respostas
1	No início do curso, quais eram as suas expectativas?	16 responderam e as respostas encontra-se após este quadro
2	Após a realização de todas as atividades, suas expectativas se concretizaram? Justifique.	(16) Sim (0) Não
3	Marque a(s) opção (ões) conveniente(s). As atividades possibilitaram:	(16) Ampliar meus conhecimentos relacionados à História da Matemática. (15) Refletir sobre a prática em sala de aula. (13) Complementar a minha formação como educador matemático. (16) Perceber as potencialidades do uso da História da Matemática em sala de aula.
4	Marque a afirmativa com a qual você classifica as atividades realizadas.	(1) Fácil (13) Média (2) Difícil
5	Como classifica o seu aproveitamento?	(3) Ótimo (13) Bom (0) Regular (0) Deixa a desejar
6	Aponte dificuldades que influenciaram a realização das atividades.	(12) Falta de tempo para dedicar às atividades. (1) Falta e/ou dificuldades de acesso à internet. (1) Falta de atendimento e esclarecimento de dúvidas em tempo hábil. (2) Nível de dificuldade das atividades.
7	A participação nos fóruns possibilitou compartilhar novas ideias e possibilidades práticas para utilização da História da Matemática em sala de aula? Justifique.	(14) Sim (2) Não
8	Você considera importante para sua formação profissional a realização das atividades propostas? Justifique	(16) Sim (0) Não
9	Você percebeu potencialidades pedagógicas da História da Matemática nas atividades que realizou com alunos do Ensino Básico ou com os colegas?	(15) Sim (1) Não
10	Você considera importante a utilização da História da Matemática nas aulas de Matemática no Ensino Básico? Justifique	(16) Sim (0) Não

11	Faça considerações que julgar importantes sobre as atividades desenvolvidas/realizadas para a prática de ensino.	15 responderam, as considerações encontram-se na sequência
----	--	--

Fonte: dados do pesquisador

Apresentam-se algumas justificativas, das questões do Questionário Final, numeradas de acordo com a ordem em que aparecem no Quadro 21.

Sobre a expectativa no início do curso:

Dos 16 sujeitos pesquisados, 4 tinham a expectativa de conhecer a História da Matemática e seus colaboradores sem menção à aplicação no ensino; 4 tinham expectativas de conhecer a História da Matemática e aplicá-la ao processo de ensino e aprendizagem; e 7 afirmaram ter boas expectativas e A4P8 respondeu o seguinte:

Inicialmente, tive a impressão que fosse uma aula semelhante às aulas da disciplina de História do ensino regular, ou seja, uma aula de História tendo como tema a evolução Matemática. Porém, com o decorrer da disciplina, pude perceber que o termo “Prática de Ensino” (a primeira parte do título desta disciplina) foi levado a sério. Já que simulamos e participamos efetivamente de alguns dos processos práticos ao qual a evolução matemática precisou passar para chegar ao desenvolvimento matemático ao qual chegamos hoje.

Sobre a concretização das expectativas, 100% dos participantes consideraram que sim e alguns afirmaram que até foram superadas, como A4P8:

Minhas expectativas foram superadas, pois, além de termos conhecido um pouco da História da Matemática (que era a minha expectativa inicial), tivemos a oportunidade de praticar a matemática gerada das necessidades do dia a dia, como na antiguidade, onde havia poucos recursos e conhecimentos

A3P4 foi mais adiante em sua resposta, dizendo como se percebeu, realizando as atividades propostas:

Os resultados (...) nos forneceram elementos úteis para validarmos as contribuições desse estudo, em utilizar a história como recurso de ensino, visando superar nossas limitações acerca do assunto, fez com que nos propuséssemos a elaborar, testar e avaliar uma proposta de uso pedagógico da história no ensino da matemática.

A1P2 disse em sua justificativa: “(...) as tarefas propostas pela professora [], me possibilitou aplicar aos meus alunos, um aprendizado ligado a fatos históricos, os quais possibilitam um instinto investigativo e de curiosidade”.

De fato, segundo Mendes (2009, p.93), “o conteúdo histórico deve ser um elemento provocador da investigação e gerador da Matemática a ser explorada nas discussões de toda a classe”.

A justificativa de A4P6 pode ser considerada como um resumo das demais: “essa disciplina atendeu as minhas expectativas, expandiu meus conhecimentos e esclareceu sobre o potencial de se utilizar a história no ensino da Matemática”.

Provocados pelas sugestões dadas na questão 3 do Questionário Final, 100% dos pesquisados consideraram que as atividades possibilitaram ampliar seus conhecimentos relacionados à História da Matemática e perceber as potencialidades do uso da História da Matemática em sala de aula. E 81,2 % que esta disciplina contribuiu para sua formação de educador matemático, 93,7% consideraram que as atividades também possibilitaram refletir sobre a prática em sala de aula.

Essas respostas reforçaram a afirmação de Mendes (2009, p.115): “abordar o ensino da Matemática por meio da investigação histórica desponta como uma contribuição decisiva para o exercício de uma prática reflexiva em educação matemática”.

Quanto à classificação do grau de dificuldade das atividades, 81,2% dos pesquisados as classificaram como de nível médio, 6,2 % como fáceis e 12,5% como difíceis. A1P9, que as considerou difíceis, fez o seguinte comentário:

pois [a disciplina] requer muita dedicação, às vezes a gente comentava com a Tutora presencial [nome] não dá tempo de dedicar às outras cinco disciplinas, pois todas as semanas têm atividades e mais atividades para elaborar da Professora [Nome], mas valeu! E aos poucos fomos nos apaixonando pelas atividades dessa disciplina.

Com relação à questão 5 (*Como classifica o seu aproveitamento?*), 81,2% apontaram que foi *bom* e 18,8% que foi *ótimo*.

Para a questão 6, que solicitava ao participante indicar dificuldades que influenciaram a realização das atividades, 75% apontaram falta de tempo para dedicar às atividades, 6,3% apontaram falta e/ou dificuldades de acesso à internet, 6,3% apontaram falta de atendimento e esclarecimento de dúvidas em tempo hábil e 12,6% apontaram nível de dificuldade das atividades. Com relação ao tempo, A4P8 explicou:

O único fator que influenciou negativamente na minha aprendizagem, acredito ser a falta de tempo mesmo. Porém, não relacionado ao tempo proposto pela disciplina, mas sim ao meu tempo em particular por estar muito ocupado com minhas atividades profissionais.

Outro comentário também dizia respeito à falta de tempo:

Trabalho o dia todo, só sobra para eu estudar a noite e, mesmo assim, tenho que dividir as horas para todas as matérias, assim sobra pouco tempo para cada uma talvez não tendo tempo de fazer as atividades dentro do prazo marcado, o que me prejudica é a falta de tempo (A12P6).

Os comentários de A12P6 e de A4P8 estão de acordo com Peters (2003), que considera os estudantes da EAD uma clientela diferenciada, de faixa etária específica, que já tem experiência profissional e pratica atividade acadêmica e profissional juntas, o que influencia na dinâmica de estudo.

A questão 7 indagava sobre *a possibilidade de nos fóruns surgirem novas ideias e possibilidades de utilização da História da Matemática em sala de aula*. Dos participantes, 87,5% deram resposta afirmativa e 12,5% afirmaram não ter percebido novas ideias e possibilidades nos fóruns.

A4P8 justificou sua resposta afirmativa: “pela troca de informações e experiências pelos alunos, cada um trazendo consigo ideias oriundas de diferentes ambientes, já que o curso, por ser a distância, une alunos de várias regiões do país”. A1P6 também ressaltou a importância da troca de ideias e sugestões possibilitadas pelos fóruns: “Às vezes, a ideia de um colega é [sugere] uma ótima atividade a ser realizada em minha sala de aula, por exemplo, que eu mesma não havia pensado”. A1P2 completou a ideia do participante anterior ao afirmar: “os debates possibilitaram um maior discernimento com relação à prática educativa, já que o colega de turma tem uma visão diferente com relação a história da matemática aplicada em sala de aula”.

De fato, Maia (2007, p.15) afirma: “a internet possibilita elevado nível de interação, um diálogo intenso e dinâmico, por meio de ferramentas como fóruns e chats, assim como videoconferências, pelas quais os alunos podem participar com comentários”.

A11P3 ressaltou trocas de ideias e experiências nos fóruns: “é muito boa a troca de ideias que acontece nos fóruns, para quem está começando é uma boa troca de experiências”. E A5P9 afirmou sobre os fóruns:

Possibilitaram-nos refletir sobre os assuntos e aplicabilidade das atividades em sala de aula e no dia a dia, incentivando-nos também a buscar novas informações, enriquecendo os debates, além de auxiliar na melhoria do poder de argumentação e no aprendizado de todos que participaram.

E A7P3 comentou: “Ao observarmos as ideias dos outros alunos, ampliamos nosso modo de pensar”.

A questão 8 era: *Você considera que a realização das atividades propostas é importante para sua formação profissional?* Dos participantes, 100% responderam que sim.

A1P6 destacou a importância das atividades práticas desenvolvidas na disciplina afirmando: “Foram realizadas muitas atividades práticas, atividades estas que poderão ser trabalhadas com meus futuros alunos e acredito que essas atividades práticas têm um potencial pedagógico bem grande”. E A5P9 ressaltou a importância do resgate da História da Matemática e sua importância no ensino da Matemática:

Considero ser fundamental na formação [do professor de Matemática] conhecer a História da Matemática para melhor compreender a evolução da mesma e de seus valores, bem como para que se obtenha subsídios com o fim de opinar ou resgatar práticas importantes, abandonadas com o passar dos anos. No nosso caso, resgatar a História da Matemática é importante não somente pelos fatores citados, mas também devido à possibilidade de aplicarmos estes conhecimentos no Ensino da Matemática.

Os participantes ressaltaram a importância do desenvolvimento das atividades práticas para utilizá-las no futuro com os alunos, o que está de acordo com o pensamento de Miguel (2009, p.109):

Para que o ensino de Matemática (...) proporcione aos estudantes oportunidades de desenvolverem habilidades e conhecimentos úteis e que os preparem (...) para ter uma compreensão relacional do conhecimento matemático ensinado na escola, é necessária a utilização de uma metodologia que valorize a ação docente do professor, através de um ensino partindo do concreto para o abstrato (MIGUEL, 2009, p.109).

Os participantes justificaram a resposta afirmativa, ressaltando a importância das atividades para utilização futura na sala de aula. A1P2 explicou: “Considero de extrema importância as atividades propostas, já que alia teoria com a prática de forma a buscar

um instinto investigativo”

Muitos confirmaram a importância de se ampliar conhecimentos sobre a História da Matemática. Disse A12P6: “Sim foi muito importante, pois aprendi tantas maneiras práticas de lidar com os alunos, mostrou-me a importância da história da matemática, ampliaram meus conhecimentos e me fez grandes esclarecimentos que ao lecionar irei colocar em prática”.

Houve comentários sobre confiança na formação, orientação de como ensinar na prática, sobre o lúdico e sobre buscar novas ideias e capacidade de enfrentar desafios educacionais. Disse A11P3: “Fundamental, pois, nessa disciplina, aprendemos o mais importante que é o modo de como ensinar” E A1P6: “Assim, adquirimos novas ideias de como trabalhar a prática, o lúdico e com os nossos alunos”. E A4P8: “serei um profissional à altura do que as escolas estão procurando e não encontram, pois professores cansados, desanimados e insatisfeitos, realizam suas aulas mecanicamente e [com o tempo] cronometrada.” A4P8 acrescentou:

Com certeza! Já que tivemos contato com algumas atividades dinâmicas, o que acho extremamente importante para provocar o interesse nos alunos. Como também, atividades nas quais trabalhamos com conteúdos específicos para determinadas anos, fato que acredito nos orientar - como futuros professores - quanto à assimilação dos conteúdos de cada série que, por mais que os mesmos venham descritos nos planos de ensino, acho fundamental já irmos tendo uma certa noção.

Outras justificativas: “É necessário que passemos cada vez mais a discutir o processo gerativo da construção do conhecimento tanto cultural, social e contextual” (A3P4). “É muito importante devido ao fato de que, para se dedicar a algum trabalho, como dar aulas de matemática, é necessário entender do assunto desde os seus primórdios” (A7P3). “As atividades desenvolvidas foram de grande valia para o crescimento enquanto professor em formação” (A4P6).

A questão 9 perguntava se o participante *percebeu potencialidades pedagógicas da História da Matemática nas atividades que realizou com alunos do Ensino Básico ou com os colegas*. Dos participantes 93,8% responderam sim e 6,2% responderam não. Diversos participantes ressaltaram perceber essas potencialidades em algumas atividades. A1P9 confirmou estes dados:

Sim, foi gratificante, eu tenho a certeza de que ambos tantos os alunos como os colegas, puderam compreender essas potencialidades pedagógicas da História da Matemática, sejam através das atividades ou dos filmes apresentados, foram despertados em todos o interesse, a motivação por adquirirem mais conhecimentos.

E A4P8 completou:

Por meio da apresentação de filmes de História da Matemática pude perceber grande interesse dos alunos pelo assunto, pois eles puderam verificar aplicabilidades práticas da disciplina. Esta percepção serviu de auxílio no desenvolvimento dos conteúdos, como por exemplo, na compreensão dos números e sua utilização na contagem/cálculos, utilizando-se da contagem e sistemas de multiplicação dos Egípcios.

A3P6 fez a seguinte observação:

As atividades realizadas foram práticas e estas propiciaram que pudéssemos conhecer como surgiram determinados conceitos, como os povos antigos faziam medições e acho que ensinar conceitos através desse tipo de atividade faz com que a História da Matemática tenha um potencial pedagógico bem grande.

Conhecer a História da Matemática, conhecer como surgiram os conceitos é importante para um professor de Matemática. Miguel (2009) comenta sobre a importância da orientação que deve ser dada pelo professor ao trabalhar com História da Matemática:

Creemos que o conhecimento histórico contribui para que os estudantes reflitam sobre a formalização das leis matemáticas a partir de certas propriedades e artifícios usados hoje e que foram construídos em períodos anteriores ao que vivemos. Uma orientação sólida por parte do professor, a esse respeito, poderá oportunizar aos estudantes uma compreensão mais ampla das propriedades, teoremas e aplicações da matemática, na solução de problemas que exijam dele algum conhecimento sobre esse assunto (MIGUEL, 2009, p.111).

A4P8 retomou a ideia de responder às perguntas da Matemática e ao surgimento desta disciplina a partir de necessidades práticas:

(...) Percebi que a História da Matemática colabora para responder a questão: “Por que estudar isso?”, que tanto vemos os alunos perguntarem quanto aos conteúdos matemáticos. Pois ela mostra que

estes conteúdos foram surgindo das necessidades simples do homem e, ao mesmo tempo, estão relacionados às suas necessidades mais complexas. Ou seja, a História da Matemática fornece a fundamentação para o ensino da Matemática.

De acordo com Miguel (2009), é comum que os alunos questionem algumas explicações por não perceberem familiaridade entre aspectos do seu cotidiano e os apresentados em sala de aula. E Mendes (2009) afirma:

O conteúdo histórico deve ser um elemento provocador da investigação e gerador da Matemática a ser explorada nas discussões de toda a classe, pois se constitui um fator esclarecedor dos porquês matemáticos tão questionados pelos estudantes de todos os níveis de ensino. É dessas informações que o professor pode abordar os aspectos cotidianos, escolar e científico da Matemática com os estudantes, desde que os questionamentos e as orientações sejam bem exploradas e elaboradas pelo professor (MENDES, 2009, P.93).

Outros participantes perceberam potencialidades, como o interesse em conhecer mais da História da Matemática com relação à origem e ao uso em sala de aula.

A questão 10 perguntava *se o participante considerava importante a utilização da História da Matemática nas aulas de Matemática no Ensino Básico*. Todos os participantes (100%) responderam que sim. E A3P6 afirmou:

É importante utilizar a História da Matemática desde cedo em sala de aula para que os alunos entendam que a Matemática não é uma disciplina pronta e acabada que já surgiu como é ensinada hoje em dia. Através da História da Matemática os alunos podem entender de onde e como surgiram vários assuntos que eles estudam nessa disciplina.

Nesse sentido, A3P6 citou o fato de a Matemática ser dinâmica e estar a cada dia evoluindo. Essa ideia está de acordo com Valdés (2003, p.80), que afirma: “é possível utilizarmos a Matemática produzida por outros povos, e em outras épocas, para produzir novas “Matemáticas”, compará-las com a produção anterior e ampliar o corpo de conhecimento já existente”.

A12P6 ressaltou a importância da História da Matemática e sugeriu que fosse utilizada desde a Educação Básica para evitar que o aluno se formasse sem conhecer conceitos básicos da Matemática:

(...) considero muito importante, acredito que deveria ser estudada desde as séries iniciais sempre aprofundando, acompanhando os alunos, no decorrer de seus estudos, mostrar para eles o porquê de

certas coisas que muitos não sabem, por exemplo; o porquê do valor de Pi, o porquê da fórmula de Bhaskara, o porquê do teorema de Pitágoras e assim por diante. Tem muitos alunos que se formam sem saber esses significados, isso é muito grave temos que mudar essa realidade. Lutarei por aulas mais modernas e com História da Matemática desde a origem.

A12P6 retomou a importância do esclarecimento de dúvidas dos alunos e se propôs a lutar por nova postura na condução de suas aulas, adotando a “História da Matemática desde a sua origem”. A19P4 sugeriu que “todos os professores deveriam inserir, nas suas atividades do dia a dia, a História da Matemática para dar mais ênfase em seu trabalho e ver como é interessante essa abordagem”. A5P9 destacou a importância da Matemática, citando algumas de suas potencialidades: “é importante proporcionar aos alunos uma melhor compreensão da evolução, valores, importância e aplicabilidade da Matemática, desde os tempos remotos”.

Assim, os participantes afirmaram que perceberam as potencialidades da História da Matemática no Ensino Básico, que a esta poderia atender à necessidade de dar significado ao conhecimento matemático e que era uma oportunidade de o professor iniciar um trabalho que poderia fornecer informações aos alunos, despertando o interesse deles pela aprendizagem da Matemática e auxiliando-os no entendimento de conceitos matemáticos.

Na questão 11, foi solicitado que os participantes fizessem *considerações em relação à utilização da História da Matemática em sala de aula.*

Dos participantes, 93,8% deixaram alguns comentários. Nesses comentários, foram retomados alguns dos anseios e aspectos metodológicos sobre o uso da História da Matemática em sala de aula. A3P6 ressaltou a importância da História da Matemática, porém, destacou a dificuldade em participar das atividades presenciais:

Pude aprender bastante sobre a História da Matemática e sobre seu potencial pedagógico no ensino da Matemática. O ponto que eu gostaria de destacar, e que foi dificultador foi a quantidade de seminários presenciais, isso para quem não mora em (...) é bem complicado.

A3P6 se referiu às atividades práticas fora do AVA, realizadas com os colegas, um complicador, pois fazia parte dos 30% de alunos que não residiam no município onde se localizava o Polo de Apoio Presencial. Com isso, era preciso se deslocar para encontrar os colegas. Porém, essas atividades foram consideradas importantes na

formação do professor, pois a teoria deveria ser integrada à prática. Embora o curso fosse à distância, nem tudo poderia ser realizado no AVA, como as atividades de Prática de Ensino e o Estágio Supervisionado.

Vale destacar que o Parecer do Conselho Nacional de Educação CNE/CES109/2002 fixa a carga horária, para os cursos de formação de professores, em 400 horas de Estágio Curricular de Ensino, onde o estagiário, sob supervisão, assume o papel de professor e, ao mesmo tempo, em 400 horas de Prática a ser realizada no Instituto de Educação Superior desde o início do curso.

A2P9 ressaltou a importância de conhecer a História da Matemática para sua prática em sala de aula:

O estudo (...) foi muito importante para a nossa formação como futuros professores, nós utilizaremos métodos próprios para o ensino da Matemática, mas conhecer através da história e principalmente de educadores e educadores suas conquistas e desafios, nos auxiliarão a não cometer os mesmos erros do passado.

A12P6 comentou sobre a realização das atividades com História da Matemática: “Ajudou-nos muito a nos preparar para enfrentar uma sala de aula, nos ensinou a utilizar aulas práticas, que nos dias, de hoje se julga muito interessante. Para mim foi excelente e só enriqueceu meus conhecimentos”. A2P3 fez o seguinte comentário: “Nos ensinou como foi o andamento da História da Matemática nos tempos contemporâneos. Como é no tempo atual, como devemos nos planejar para lecionar da melhor forma, para que os alunos aprendam de uma forma agradável e satisfatória”.

O incentivo ao trabalho prático relacionado à origem histórica da Matemática foi destacado por A1P6:

(...) é importante, pois nos incentiva a trabalhar sobre a origem da matemática, bem como grandes matemáticos que tivemos desde os tempos mais remotos, além de nos incentivar a fazer atividades práticas, para construirmos elementos que nossos alunos hoje em meio a tanta tecnologia, talvez nem saibam que existiram um dia como exemplo o relógio de sol.

A16P4 comentou sobre a importância da História da Matemática no processo de construção da aprendizagem da Matemática:

Gostaria de ressaltar a importância de se conseguir, através do conhecimento histórico, que o aluno relacione cada saber construído com as necessidades históricas e sociais nele existente e, ao mesmo tempo, perceba as dificuldades envolvidas em seu desenvolvimento.

Acredito que, se alcançarmos tal objetivo, conseguiremos traduzir a importância que atribuímos ao papel psicológico da História da Matemática no processo de ensino-aprendizagem.

A16P4 considerou os aspectos socioculturais do desenvolvimento da Matemática e A3P4 completou:

Acredito que é através dessa visão de uma Matemática socialmente construída que poderemos superar as diversas dificuldades atribuídas ao seu estudo, pois, o maior ganho, nessa forma de se enxergar a História da Matemática na Educação Matemática, é a possibilidade que se abre para discutirmos não só os aspectos cognitivos envolvidos na criação da Matemática, mas também apresentarmos as crenças, as emoções e os afetos envolvidos nas práticas sociais em que tal criação ocorreu. Dessa maneira, podemos favorecer uma reelaboração mental do aluno similar à que historicamente ocorreu na abstração dos conceitos matemáticos e gerar uma aprendizagem mais rica em significados.

A3P4 confirmou que o trabalho com a História da Matemática poderia favorecer a reelaboração dos conceitos matemáticos pelo aluno e promover melhor aprendizagem da Matemática.

De acordo com as respostas do Questionário Final, foi possível perceber que as expectativas dos participantes foram superadas, pois, segundo eles, a prática se justificou pelas atividades desenvolvidas. Segundo relato de alguns deles, também aprenderam acerca da História da Matemática. Em suas justificativas, afirmaram que as atividades práticas possibilitaram um resgate da História da Matemática que poderia influenciar no sucesso da realização do processo de ensino da Matemática. E que as atividades práticas realizadas proporcionaram-lhes perceber as potencialidades do uso da História da Matemática no ensino da Matemática, contribuindo para sua formação como educadores matemáticos do Ensino Básico e possibilitando-lhes também uma reflexão sobre a prática docente. A História da Matemática podia atender à necessidade de dar significado ao conhecimento matemático, como uma oportunidade de o professor iniciar um trabalho de fornecer informações aos alunos, despertando o interesse deles pela aprendizagem da matemática e auxiliando no entendimento de conceitos matemáticos. Além disso, as atividades realizadas foram consideradas importantes para a formação, como meio de conhecer a História da Matemática para planejar aulas práticas buscando uma maneira de o aluno aprender a Matemática de forma agradável e satisfatória. Também perceberam que a História da Matemática podia ser elemento útil para explicar alguns questionamentos dos alunos a respeito do conteúdo da Matemática.

Ademais os vídeos impulsionaram o interesse em realizar as atividades práticas sugeridas.

Os participantes consideraram que as atividades exigiram estudo e dedicação, o que foi difícil para muitos devido à falta de tempo para a realização das mesmas, por ser um grupo da EAD. Isso dificultou a realização de atividades presenciais, como a Prática de Ensino, que não podia ser virtual, pois estavam sendo preparados para exercer a docência na Escola Básica presencial.

Assim os participantes consideraram os fóruns uma atividade importante para a realização das práticas, pois puderam trocar informações e experiências, além de compartilhar ideias e sugestões. Eles proporcionaram aos participantes a possibilidade de compartilhar diferentes visões sobre a História da Matemática e a sua utilização no ensino. E oportunizaram refletir sobre diversos assuntos enriquecendo o aprendizado e o poder de argumentação, de acordo com as respostas que os participantes deram às perguntas do questionário.

Além disso, ressaltaram a realização de atividades práticas que consideraram importantes na formação do professor. Consideraram importante a oportunidade de buscar novas ideias para poder enfrentar os desafios educacionais, como também afirmaram que puderam aprender um modo diferente de ensinar, evitando a memorização sem compreensão que muitas vezes permitia o antigo modo de ensinar. Os participantes adquiriram novas ideias a respeito da prática do lúdico ao ensinar a Matemática. Foi possível verificar que os mesmos consideraram as atividades desenvolvidas de grande importância para seu potencial pedagógico, aliando a teoria à prática.

CAPÍTULO 5

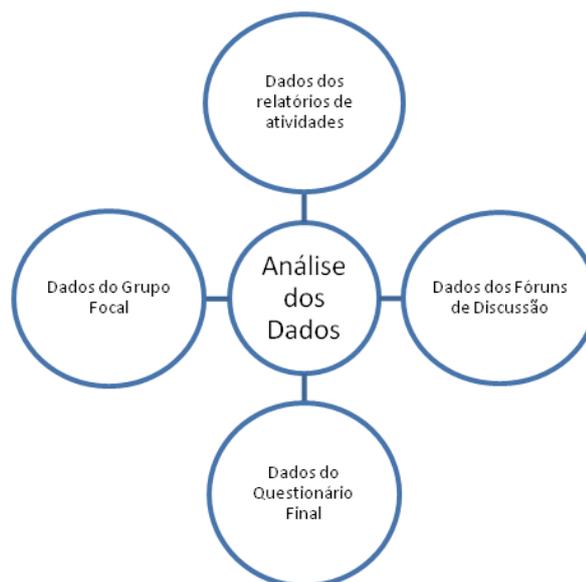
BUSCANDO RESPOSTAS PARA O PROBLEMA

Neste capítulo, serão apresentados os resultados obtidos dos instrumentos de coleta de dados para a obtenção de respostas à questão de investigação:

Quais são as possíveis contribuições que uma proposta de prática de ensino, usando a História da Matemática pode oferecer para a formação inicial de professores de Matemática na modalidade a distância?

Para a obtenção do refinamento final dos dados obtidos, foi utilizada a análise interpretativa e comparativa, conforme ilustra a figura 1 da página 65 reproduzida a seguir para facilitar a leitura

Figura 1 – Conjuntos de dados para análise



Fonte: dados do pesquisador

5.1 Os relatórios das atividades presenciais

5.1.1. Conclusões obtidas dos relatórios sobre a Atividade1

Dos relatórios sobre a realização da atividade 1, foi possível constatar que os participantes levaram em consideração temas já abordados, dentre eles o de como pesquisar em sites confiáveis como o do RIVED, prática importante para a profissão de professor.

Realizar atividades com estudantes de escolas do Ensino Fundamental também foi uma escolha importante, pois indica que o participante já dirige o olhar para sua futura prática profissional, já que não fora forçado a realizá-la com alunos. Não se trata de estágio supervisionado que é realizado nas escolas.

A atividade também proporcionou, aos participantes, perceber a importância da História da Matemática para o desenvolvimento da prática profissional, pois seguiram as sugestões de usar a semelhança de triângulos, o Teorema de Tales e o de Pitágoras para realizar a atividade com êxito.

Além disso, a atividade realizada também proporcionou aos participantes verificar que uma prática desse tipo estimula a participação nas aulas possibilitando ao aluno aprender Matemática de uma maneira clara, objetiva e prazerosa.

5.1.2. Conclusões obtidas dos relatórios sobre a Atividade 2

Dos relatos apresentados pelos participantes da pesquisa, depreende-se que essa atividade prática contribuiu para um resgate da cultura e da história, a fim de entender o funcionamento do relógio de Sol. Segundo eles, a atividade foi interessante e possibilitou a interdisciplinaridade, envolvendo conhecimentos de História e Geografia.

Esta prática mostrou, aos futuros professores, que é possível confeccionar meios de ensino a partir de uma pesquisa bibliográfica e utilizar uma ferramenta de uso recente o software GeoGebra.

5.1.3. Conclusões obtidas dos relatórios sobre a Atividade 3

Dos relatórios, pode-se concluir que, a partir da atividade 3, os participantes perceberam que a História da Matemática pode facilitar a relação teoria e prática que facilita e possibilita a aprendizagem além de ser uma atividade lúdica.

Os relatos também apontaram que essa atividade possibilitou aos participantes a busca, em outras matérias, de instrumentos e estratégias para realizá-la, como a utilização de desenho geométrico e softwares.

Depreende-se desses relatos que a atividade é uma possibilidade de a prática, aliada, à História da Matemática, contribuir para a formação do professor de Matemática.

5.1.4. Conclusões obtidas dos relatórios sobre a Atividade 4

Segundo os relatórios dos grupos, a atividade 4 pôde proporcionar-lhes descobrir e pesquisar maneiras diferentes e até lúdicas para a abordagem do Teorema de Pitágoras.

Segundo eles, esta atividade prática contribuiu para a formação docente, pois poderão pesquisar e fazer desse modo para trabalhar em sala de aula na futura prática docente.

Concluíram que é possível uma abordagem realista, em que os alunos não precisam decorar fórmulas sem o necessário entendimento.

Que também é possível aproximar os conteúdos da vida cotidiana como, por exemplo, a demonstração de um teorema com o apelo ao origami.

Concluíram também que o estudo da Matemática pode ser prazeroso e de fácil compreensão quando, nas aulas, os conteúdos são abordados dinamicamente e com apelos à História da Matemática.

5.2. Conclusões obtidas dos fóruns de discussões das atividades

Os participantes concluíram que devemos aprender com a História da Matemática e que esta deveria ser ensinada desde a Educação Básica.

Antes de realizarem a atividade em grupo, no Polo, os participantes realizaram-na individualmente e usaram o fórum para descrever seus procedimentos para posterior realização [no Polo].

Os participantes A5P3, A1P3, A4P3, A12P3 ressaltaram como a atividade prática desenvolvida por eles poderá despertar, nos alunos, o interesse e motivação em aprender Matemática utilizando a História da Matemática.

Estes destacaram a necessidade de desenvolverem atividades práticas em sala de aula.

Sobre as possibilidades de realizar atividades em sala de aula, foi observado pelos participantes, o aspecto interdisciplinar existente na atividade 2 realizada, assim como alguns conhecimentos prévios que os alunos devem possuir para sua realização.

Também, os mesmos retomaram e discutiram as dificuldades que tiveram para a realização da atividade 2 e sugeriram algumas possíveis soluções para superação dos obstáculos encontrados para a realização de trabalhos em sala de aula.

Além disso, discutiram sobre as possibilidades de utilização dessa atividade em sala de aula, destacando possíveis contribuições para a aprendizagem da Matemática de maneira a relacionar o conteúdo com o dia a dia vivido pelos alunos.

Nas falas, percebemos que os participantes consideram válidas as práticas com a utilização da História da Matemática, pois elas despertam o interesse dos alunos para aprender, e pelos conteúdos de Matemática, levando-os a conhecer a "nossa herança cultural" constituindo também uma didática inovadora.

5.3. Conclusões obtidas do Questionário Final

De acordo com as respostas do Questionário Final, foi possível perceber que as expectativas dos participantes foram superadas, pois segundo eles, a prática se justificou a partir das atividades desenvolvidas.

Segundo os relatos de alguns deles, além da prática, também aprenderam acerca da História da Matemática. Em suas justificativas às perguntas, afirmaram que as atividades práticas possibilitaram um resgate da História da Matemática que poderá influenciar no sucesso da realização do processo de ensino da Matemática.

Sendo assim, observaram e relataram que as atividades práticas realizadas lhes proporcionaram perceber as potencialidades do uso da História da Matemática, no ensino da Matemática, contribuindo para sua formação como educadores matemáticos do Ensino Básico; possibilitando-lhes também uma reflexão sobre a prática docente.

A História da Matemática pode atender à necessidade de dar significado ao conhecimento matemático; é uma oportunidade de o professor iniciar um trabalho de fornecer informações aos alunos, despertando o interesse deles pela aprendizagem da matemática e, finalmente, auxiliá-los no entendimento de conceitos matemáticos.

Além disso, as atividades realizadas foram consideradas importantes para a formação, pois podem ser uma forma de conhecer a História da Matemática para planejar aulas práticas, buscando uma maneira de o aluno aprender a Matemática de uma forma agradável e satisfatória.

Perceberam que a História da Matemática pode ser elemento útil para explicar alguns questionamentos dos alunos a respeito do conteúdo Matemática. Isto porque aqueles que ainda não são professores realizaram as atividades com os colegas, visto que a disciplina não é estágio supervisionado. Também os vídeos impulsionaram o interesse em realizar as atividades práticas sugeridas.

Os participantes consideraram que as atividades exigiram estudo e dedicação, o que foi difícil para muitos devido à falta de tempo para sua realização. Isto porque por caracterizar um grupo particular, ou seja, alunos da Educação a Distância. Este contexto representou uma dificuldade a enfrentar para a realização das atividades. Em sua grande maioria, os alunos da EaD, estudam e trabalham, o que dificulta a realização de atividades presenciais, como é a prática de ensino, que não pode ser virtual, já que estão sendo preparados para exercerem a docência na Escola Básica presencial.

Os participantes consideraram os fóruns uma atividade importante para a realização das práticas, pois, através deles, puderam trocar informações e experiências distintas, além de compartilhar ideias e sugestões. Os fóruns também proporcionaram aos participantes a possibilidade de compartilharem diferentes visões sobre a História da Matemática e a sua utilização no ensino. Ademais, os fóruns oportunizaram refletir sobre diversos assuntos, enriquecendo o aprendizado e o poder de argumentação, isto de acordo com as respostas que os participantes deram às perguntas do questionário.

Os participantes também ressaltaram a confiança que a orientação forneceu para a realização das atividades práticas que consideram importantes na formação do professor. Também consideraram importante a oportunidade de buscar novas ideias para poder enfrentar os desafios educacionais.

Afirmaram que puderam aprender um modo diferente de ensinar, evitando as memorizações sem compreensão, que muitas vezes, permitem o antigo modo de ensinar. Também adquiriram novas ideias a respeito da prática do lúdico ao ensinar a Matemática.

Ainda foi possível verificar que os participantes consideraram as atividades desenvolvidas por seu potencial pedagógico de aliar a teoria à prática e por possibilitar a utilização dessas práticas, em sala de aula, aos que já eram professores.

5.4. Conclusões sobre as contribuições a partir dos dados obtidos do Grupo Focal

1. As atividades práticas contribuíram para a formação profissional, proporcionando elementos de História da Matemática para utilizar em sala de aula e conhecimentos teóricos da História. Aprenderam conceitos de Matemática que apenas sabiam de memória, a exemplo do número Pi e do Teorema de Pitágoras.

Esta prática contribuiu para os participantes se informarem sobre a história da matemática e a disciplina, como disse A2 P5: “Achei muito interessante, porque ele [o

vídeo] tinha muitas informações da História da Matemática, principalmente sobre o desenvolvimento dos números (...), a descoberta do zero. Segundo A6 P5. E A7P5 – “foi bom para ter uma noção do que ia acontecer (na disciplina), ajudou bastante na hora de fazer os seminários”.

A fala de A1P3 realça a necessidade de se explicar o porquê dos conteúdos. Já A5P3 comenta que a história pode não ser motivadora, talvez lembrando-se de algumas posições vistas no texto de Miguel (1997).

A prática proporcionou aos participantes concluir que o professor deve possuir conhecimentos da História da Matemática para utilizá-la em sala de aula. Proporcionou conhecimentos, como confirma a fala de A5P3: “Agora eu sei trabalhar a História da Matemática dentro da sala de aula”. Outro dado é que, segundo A6P3 e A4P3, o modo como as práticas foram conduzidas foi motivante, interessante e agradável. Isto segundo A3P3.

2. As atividades práticas contribuíram para orientar os participantes a analisar os livros textos para utilizar em sala de aula, uma das habilidades que o professor necessita dominar.

As atividades relativas à análise de livros didáticos, proporcionaram a habilidade de analisar para selecionar os livros, na prática docente futura, como atesta A8P3 “fazer a análise de um livro para escolher um livro a ser usado numa disciplina, já dá” e “para escolher um livro didático vai ajudar bastante”. Também, com a afirmativa de A11P3, “agora a gente passa a ver o livro didático de uma forma diferente” e “(...) a gente pega um livro agora e vai analisar o que ele tem. Se tem exercícios, se tem história da matemática, a gente passou a olhar isso mais a fundo”.

3. Contribuíram para conscientizar os participantes da importância da pesquisa para o preparo de aulas interessantes e motivadoras, contribuíram para impulsionar os participantes a compreenderem, que para exercerem a profissão, necessitam pesquisar, isto é, as atividades práticas podem contribuir para a formação do professor.

Também, as atividades práticas presenciais foram importantes para a formação, conforme afirmou A9 P3: “Além do aprendizado nosso, que foi bastante enriquecedor, eu acho que serviu como exemplo para aqueles que vão continuar na carreira como professores na sala de aula e também criar espírito de pesquisas em nossos alunos, né?” Ainda mais, embora com dificuldades, trabalhando à noite, como disse A3 P3, “esse seminário teve as atividades que nós mais participamos e do que aprendemos”.

4. As práticas, referentes aos fóruns, contribuíram para que os participantes

desenvolvessem a habilidade de compartilhar ideias e experiências.

Os fóruns foram atividades práticas não presenciais, que também contribuíram para a prática docente e em consequência para a formação do professor, conforme A2 P3 “aí o que acontece; cada um do grupo faz o que dá tempo, manda para o outro que continua, que manda para um terceiro e assim por diante. Aí todo mundo faz um debate e fecha”. E A7 P3 “pesquisar, concluir e testar...”. Significa pesquisar sobre o tema, concluir como realizar a atividade e testá-la com os alunos, no caso de professores e com os colegas, caso contrário. A10P3 disse: “Tudo na semana foi ótimo, mas foi puxado”. Os alunos da EaD têm que encontrar um tempo para realizar a atividade: A8 P3 “ Aí na apresentação (...), a gente tem que deslocar a essa distância, tem que achar um tempo livre”.

5. As práticas contribuíram para a formação do professor, como fornecedoras de subsídios para o enfrentamento da sala de aula, como disse A7 P5: “Contribuiu para minha prática em sala de aula, dá noção do que se tem que preparar, o que você vai precisar, então é assim, uma base. Por mais que a gente não precise usar, mas já é um subsídio que a gente tem para estar aplicando aquilo na sala”. Compreenderam a importância da atividade prática para o aluno aprender, isto é, aliar a teoria à prática.

6. Aprenderam a preparar aulas, a partir das atividades práticas e textos que pesquisaram e estudaram; as atividades práticas contribuíram para a aprendizagem de como utilizar a História da Matemática, em sala de aula, conforme afirmou A3P3: “Sim, eu teria condição de preparar uma aula de Matemática, utilizando a História da Matemática como ferramenta e como uma disciplina de História da Matemática, por exemplo, quando foi introduzir Teorema de Pitágoras”. E A8 P3 completa: “É. Tem que pesquisar. Sim, nós conseguimos, mas tem que pesquisar, pesquisar, porque a gente não viu tudo”. Aprenderam a fazer pesquisas.

Em resumo, contribuições podem ser observadas no Quadro 23, a seguir.

Quadro 23 – Resumo das contribuições obtidas a partir dos dados coletados

Relatórios de atividades	Fóruns de discussões das atividades	Questionário Final	Dados obtidos do Grupo Focal
<p>As atividades possibilitaram:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pesquisar em sites confiáveis como o do RIVED; • realizar atividades com estudantes do Ensino Fundamental; • perceber a importância da História da Matemática para o desenvolvimento da prática profissional; • verificar que atividades práticas estimulam a participação nas aulas; • ao aluno aprender Matemática de uma maneira clara, objetiva e prazerosa; • um resgate da cultura e da história a fim de entender o funcionamento do relógio de Sol; • a interdisciplinaridade, (História e Geografia); • confeccionar meios de ensino a partir de uma pesquisa bibliográfica; • utilizar softwares (GeoGebra); • facilitar a relação teoria prática com a ajuda da História da Matemática; • a aprendizagem além de ser uma atividade lúdica; • aos participantes aprender a buscar instrumentos e estratégias para realizá-las (desenho geométrico e softwares); • descobrir e pesquisar maneiras diferentes e até lúdicas para abordagens de teoremas; 	<p>As atividades possibilitaram:</p> <ul style="list-style-type: none"> • despertar nos alunos o interesse e motivação em aprender Matemática utilizando a História da Matemática; • sentir a necessidade de desenvolver atividades práticas em sala de aula; • trabalhar em sala de aula o aspecto interdisciplinar; • concluir que são necessários conhecimentos prévios para a realização da aprendizagem significativa; • discutir dificuldades e sugestões de soluções possíveis para a superação dos obstáculos encontrados para sua realização; • discutir sobre as possibilidades de utilização de práticas em sala de aula; • relacionar o conteúdo com o dia a dia dos alunos facilitando a aprendizagem da Matemática; • com a utilização da História da Matemática uma didática inovadora que levou os alunos a conhecerem a "nossa herança cultural"; 	<p>As atividades possibilitaram:</p> <ul style="list-style-type: none"> • o entendimento de conceitos matemáticos; • buscar uma maneira de o aluno aprender Matemática de forma agradável e satisfatória; • conhecer a História da Matemática; • perceber as potencialidades da História da Matemática no ensino da Matemática; • ver que a História da Matemática pode dar significado aos conteúdos matemáticos; • um resgate da História da Matemática que poderá influenciar no sucesso do processo de ensino da Matemática; • justificar a necessidade da prática em sala de aula; • uma reflexão sobre a prática docente; • compartilhar diferentes visões sobre a História da Matemática e a sua utilização no ensino; • refletir sobre diversos temas enriquecendo o aprendizado e o poder de argumentação; • confiança na orientação fornecida para a realização das práticas; • oportunidade de buscar novas ideias para poder enfrentar os desafios educacionais; 	<p>As atividades contribuíram para:</p> <ul style="list-style-type: none"> • proporcionar conhecimentos sobre a História e aprender conceitos de Matemática que sabiam apenas de memória (número Pi e Teorema de Pitágoras); • a aprendizagem de como utilizar a História da Matemática em sala de aula; • que os participantes desenvolvessem a habilidade de compartilhar ideias e experiências; • a formação do professor como fornecedoras de subsídios para o enfrentamento da sala de aula; • a formação profissional, pois proporcionaram elementos de História da Matemática para utilizar em sala de aula; • orientar os participantes a analisar livros textos para utilizar em sala de aula (prática docente futura); • conscientizar os participantes da importância da pesquisa para o preparo de aulas interessantes e motivadoras; • os participantes se informarem sobre a História da Matemática; • saber explicar o porquê dos

<ul style="list-style-type: none"> • pesquisar para elaborar práticas para trabalhar na sala de aula na futura prática docente; • uma abordagem realista evitando decorar fórmulas sem o devido entendimento; • aproximar os conteúdos matemáticos da vida cotidiana; • concluir que o estudo da Matemática pode ser prazeroso e de fácil compreensão; • abordar dinamicamente os conteúdos com apelos à História da Matemática; • As atividades práticas aliadas à História da Matemática contribuíram para a formação do professor de Matemática 	<ul style="list-style-type: none"> • A História da Matemática deveria ser ensinada desde a Educação Básica. 	<ul style="list-style-type: none"> • um modo diferente de ensinar, evitando as memorizações sem compreensão; • novas ideias de como ensinar a Matemática de modo lúdico; • a utilização de práticas em sala de aula aos que já eram professores. <p>As atividades despertaram o interesse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dos participantes em realizar as práticas sugeridas; • dos alunos (dos participantes) pela aprendizagem da Matemática; <p>As atividades contribuíram para a formação de educadores matemáticos do Ensino Básico.</p> <p>As atividades mostraram a História da Matemática como elemento útil para explicar questionamentos sobre conteúdos.</p> <p>As atividades foram importantes para os participantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pois através delas puderam trocar informações e compartilhar ideias e sugestões; • para a formação, pois auxiliaram a planejar aulas práticas; • por seu potencial pedagógico de aliar a teoria à prática. 	<p>conteúdos;</p> <ul style="list-style-type: none"> • mostrar aos participantes a necessidade de conhecer a História da Matemática para utilizá-la em sala de aula; • que os participantes compreendessem que o exercício da docência exige pesquisar, ou seja, que as práticas podem contribuir para a formação do professor; • compreender que é importante aliar a teoria à prática para o aluno aprender; • orientar os participantes a prepararem aulas a partir das práticas e textos que pesquisaram e estudaram; • que os participantes aprendessem a pesquisar para a elaboração de práticas a serem realizadas na sala de aula; • que prática na sala de aula fosse motivante e agradável.
--	--	--	---

Fonte: dados do pesquisador

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Retomamos a questão de investigação: *Quais são as possíveis contribuições que uma proposta de prática de ensino usando a História da Matemática pode oferecer para a formação inicial de professores de Matemática na modalidade a distância?*

Para responder tal questão, com o objetivo de desvendar possíveis contribuições que pode oferecer uma proposta de prática de ensino usando a História da Matemática para a formação inicial de professores de Matemática, na modalidade a distância, foi elaborada uma proposta de atividades práticas com o uso da História da Matemática que foram realizadas por alunos de um curso de Licenciatura em Matemática na Modalidade EaD.

Apoiado nas ideias de Valdés (2006), o pesquisador considerou que a proposta estava adequada para a formação inicial de professores, pois

(...) os estudantes podem vivenciar experiências manipulativas resgatadas das informações históricas, com vistas a desenvolver o seu próprio espírito investigativo, sua curiosidade científica e suas habilidades matemáticas, de modo a alcançar sua autonomia intelectual, principalmente por percebermos que atualmente a escola está deixando cada vez mais de lado esses aspectos indispensáveis para uma educação integral e formadora de cidadãos pensantes (VALDÉS, 2006, p.87).

A experiência da orientadora em trabalhar com a História da Matemática, na formação de professores de Matemática, também na modalidade a distância, contribuiu para que pudesse oferecer orientações ao pesquisador, para desenvolver a pesquisa com a utilização de instrumentos que fornecessem dados suficientes e consistentes ao estudo.

Percebeu-se que a interação na Plataforma Moodle, entre os participantes da pesquisa, os tutores e o professor, era suficiente para que de fato a realização das atividades práticas pudesse oferecer contribuições para a formação inicial.

A elaboração de uma proposta de atividades práticas com, enfoque histórico, para a formação de professores de Matemática, na modalidade a distância, proporcionou um crescimento profissional ao pesquisador, pois os estudos cuidadosos para buscar tais atividades e adaptá-las a essa modalidade não foi tarefa simples, devido à realidade da EaD ser diferente da presencial e não ter sido encontrada, na literatura, uma proposta que servisse de modelo aproximado ou semelhante.

Foi necessário buscar um novo olhar sobre a prática com o uso de tecnologias,

parâmetros legais e epistemológicos da Educação a distância para elaborar atividades práticas a serem realizadas sem a presença de um professor.

Durante a pesquisa, percebeu-se que os participantes tiveram grande interesse pelas atividades práticas, pois, embora não tivessem suficiente tempo disponível para realizá-las, devido aos compromissos com o trabalho, inventavam soluções para realizá-las.

Diante do exposto, foram encontradas dificuldades para realização da pesquisa. Uma delas foi a greve ocorrida durante a realização do estudo, o que fez com que fosse interrompida a realização das atividades e o consequente atraso na coleta dos dados e a análise. Esse período em que os participantes ficaram parados ocasionou a quebra do ritmo e da motivação que possuíam antes da greve.

Foi um grande desafio manter os alunos motivados durante todo o período de realização das atividades. Houve momentos em que foi necessário chamar os participantes para discutir com eles sobre as dificuldades que estavam enfrentando na realização das tarefas solicitadas. Porém, quando foram chamados a participar, colaboraram com os colegas, esclarecendo dúvidas e complementando ideias nos fóruns de discussão.

Outro desafio enfrentado para a realização de algumas atividades, pelos participantes, foi a deficiência de alguns instrumentos tecnológicos necessários à efetiva aprendizagem em EaD. Alguns Polos tinham dificuldades com a baixa velocidade na transferência de dados via web, interferindo na apresentação dos resultados de suas atividades, transferência de dados e de seminários via web conferência.

É importante ressaltar que as atividades foram realizadas com os colegas ou com os próprios alunos (quando o participante já era professor), pois o objetivo era que os participantes reproduzissem situações de sala de aula para vivenciarem a prática docente ainda que experimentalmente. Os procedimentos foram descritos nos relatórios, por isso foram instrumentos importantes como objetos de estudos detalhados a serem considerados na avaliação das práticas.

Essa pesquisa serviu como oportunidade de testagem de as novas maneiras de ensinar Matemática e de como a realização de atividades práticas pode contribuir para a formação do professor de Matemática.

Foram vários os instrumentos de coleta de dados utilizados nessa pesquisa que forneceram informações importantes a fim de possibilitar responder à questão de investigação. Porém, fica em aberto a possibilidade de propostas de novas ou diferentes

práticas para auxiliar o futuro professor em sua formação inicial.

As contribuições encontradas foram classificadas em categorias e se referiram à sala de aula; à prática na sala de aula; sobre a aprendizagem e o aprender; sobre os conteúdos; sobre a utilização da História da Matemática na aprendizagem dos conteúdos matemáticos; sobre a relação teoria prática; sobre a pesquisa para realização da prática e sobre a prática docente.

As contribuições, a partir dos dados e nas categorias citadas, são apresentadas em seguida.

Categoria 1 – Sobre a sala de aula

As atividades possibilitaram pesquisar para elaborar práticas para trabalhar na sala de aula na futura prática docente; verificar que atividades práticas estimulam a participação nas aulas; sentir a necessidade de desenvolver atividades práticas em sala de aula; trabalhar em sala de aula o aspecto interdisciplinar; justificar a necessidade da prática em sala de aula e a utilização de práticas em sala de aula aos que já eram professores.

As atividades foram importantes para a formação dos participantes, pois auxiliaram a planejar aulas práticas; contribuíram para a aprendizagem de como utilizar a História da Matemática em sala de aula; para a formação do professor como fornecedoras de subsídios para o enfrentamento da sala de aula e para a formação profissional, proporcionando elementos de História da Matemática para utilizar em sala de aula.

Também, foram importantes para orientar os participantes na análise de livros textos para utilizar em sala de aula (prática docente futura); para mostrar aos participantes a necessidade de conhecer a História da Matemática, para utilizá-la em sala de aula; para que os participantes aprendessem a pesquisar para a elaboração de práticas a serem realizadas em sala de aula e para que a prática em sala de aula fosse motivante e agradável.

Categoria 2 – Sobre a prática em sala de aula

As atividades possibilitaram: sentir a necessidade de desenvolver atividades práticas em sala de aula; discutir sobre as possibilidades de utilização de práticas em sala de aula e justificar a necessidade da prática em sala de aula.

As atividades contribuíram para: orientar os participantes a prepararem aulas a

partir das práticas e textos que pesquisaram e estudaram; para que os participantes aprendessem a pesquisar para a elaboração de práticas a serem realizadas em sala de aula e para que a prática na sala de aula fosse motivante e agradável.

As atividades despertaram o interesse dos participantes em realizar as práticas sugeridas.

Categoria 3 – Sobre a Aprendizagem

As atividades possibilitaram a aprendizagem, além de ser uma atividade lúdica; a concluir que são necessários conhecimentos prévios para a realização da aprendizagem significativa e a relacionar o conteúdo matemático com o dia a dia dos alunos facilitando a aprendizagem da Matemática.

Além disso, as atividades despertaram o interesse dos alunos (dos participantes) pela aprendizagem da Matemática e contribuíram para a aprendizagem de como utilizar a História da Matemática em sala de aula.

Categoria 4 – Sobre aprender

As atividades possibilitaram ao aluno (dos participantes) aprender Matemática de uma maneira clara, objetiva e prazerosa; aos participantes aprender a buscar instrumentos e estratégias para realizá-las (desenho geométrico e softwares); despertar nos alunos (dos participantes) interesse e motivação em aprender Matemática utilizando a História da Matemática e aprender os conteúdos com a utilização da História da Matemática.

Além disso, as atividades contribuíram para proporcionar aos participantes conhecimentos sobre a História, aprender conceitos de Matemática que sabiam apenas de memória (número Pi e Teorema de Pitágoras) e compreender que é importante aliar a teoria à prática para o aluno aprender.

Categoria 5 – Sobre conteúdos

As atividades possibilitaram aproximar os conteúdos matemáticos da vida cotidiana; abordá-los, dinamicamente, com apelos à História da Matemática; despertar, nos alunos, o interesse e motivação em aprender Matemática utilizando a História da Matemática; ver que a História da Matemática pode dar significado aos conteúdos matemáticos.

As atividades mostraram a História da Matemática como elemento útil para

explicar questionamentos sobre conteúdos para saber explicar o porquê dos conteúdos.

Categoria 6 – Sobre a relação teoria prática

As atividades possibilitaram facilitar a relação teoria prática com a ajuda da História da Matemática; foram importantes para os participantes por seu potencial pedagógico de aliar a teoria à prática e contribuíram para compreender que é importante aliar a teoria à prática para o aluno aprender.

Categoria 7 – Sobre a pesquisa

As atividades possibilitaram descobrir e pesquisar maneiras diferentes e até lúdicas para abordagens de teoremas; a pesquisar para elaborar práticas para trabalhar na sala de aula (na futura prática docente); a pesquisar em sites confiáveis como o do RIVED e a confeccionar meios de ensino a partir de uma pesquisa bibliográfica.

Além disso, as atividades contribuíram para conscientizar os participantes da importância da pesquisa para o preparo de aulas interessantes e motivadoras; a orientar os participantes na preparação de aulas a partir das práticas e textos que pesquisaram e estudaram; a buscarem maneiras de o aluno aprender Matemática de forma agradável e satisfatória e na aprendizagem de pesquisar dos participantes para a elaboração de práticas a serem realizadas na sala de aula.

Categoria 8 – Sobre a prática docente

As atividades contribuíram para a formação profissional, pois auxiliaram a planejar aulas práticas; para que os participantes compreendessem que o exercício da docência exige pesquisar, ou seja, que as práticas podem contribuir para a formação do professor.

Contribuíram também para pesquisar com a finalidade de elaborar práticas para trabalhar em sala de aula, na futura prática docente, para uma reflexão sobre a prática docente e para orientar os participantes a analisar livros textos para utilizar em sala de aula (prática docente futura).

As atividades foram importantes para a formação dos participantes, pois auxiliaram a planejar aulas práticas e possibilitaram perceber a importância da História da Matemática para o desenvolvimento da prática profissional.

Pôde-se concluir que a proposta de prática de ensino, realizada nesta pesquisa, ofereceu contribuições para a formação inicial dos professores de matemática segundo

os participantes da mesma:

Possibilitou um olhar para a futura prática profissional docente de modo a utilizar e perceber a importância de atividades práticas com a utilização da História da Matemática em sala de aula.

Permitiu a aprendizagem ao se buscar possibilidades de ensinar Matemática de maneira clara, objetiva e prazerosa através de aspectos interdisciplinares;

As atividades com a História da Matemática possibilitaram facilitar a relação teoria/prática contribuindo para o sucesso do processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Também, as atividades com a História da Matemática ofereceram segurança aos participantes para a realização da prática docente.

Assim, contribuiu para a percepção da importância da pesquisa para a preparação de atividades práticas para a condução do processo de ensino e aprendizagem da Matemática em sala de aula.

Levou os participantes a perceberem que, com apelo à História da Matemática, os conceitos matemáticos podem ser mais bem compreendidos e o ensino da Matemática mais atrativo.

Possibilitou que os futuros professores percebessem que História da Matemática favorece a realização de atividades práticas que despertam o interesse e motivam os alunos para a aprendizagem da Matemática.

O resgate da História da Matemática pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Ademais as atividades com a História da Matemática ofereceram subsídios para dar respostas aos questionamentos dos alunos em relação ao desenvolvimento da Matemática e auxiliar na construção de conceitos matemáticos.

Proporcionou aos participantes a percepção de potencialidades da História da Matemática para uso em sala de aula contribuindo para a formação dos mesmos.

Levou os participantes a perceberem a importância de instrumentos da EaD, como os fóruns, para a comunicação e interação acerca das atividades realizadas (esclarecimento de dúvidas, troca de ideias e materiais sobre as práticas por eles desenvolvidas).

Contribuiu para a aprendizagem da realização de análise de livros didáticos e planejamento de aulas (elaboração de atividades) a partir de pesquisas (na web, em livros, artigos e textos científicos em geral).

Contribuiu também para a aprendizagem de práticas que poderão ser parte da rotina do exercício profissional.

Possibilitou que os participantes percebessem a influência do contexto cultural em que o conteúdo matemático foi desenvolvido para a desmistificação do mesmo e melhor entendimento de dificuldades de compreensão por parte dos alunos.

Categoria 9 – sobre a formação inicial do professor:

As atividades práticas aliadas à História da Matemática contribuíram para a formação do professor de Matemática; ainda mais, para a formação de educadores matemáticos para o Ensino Básico; contribuíram para a formação profissional, proporcionando elementos de História da Matemática para utilizar em sala de aula e, finalmente, contribuíram para a formação do professor enquanto fornecedoras de subsídios para o enfrentamento da sala de aula.

Dessa forma, ao dissertar essas nove categorias, foi possível perceber as contribuições que o uso da História da Matemática em uma proposta de prática pode oferecer à formação inicial de professores de Matemática na EAD.

REFERÊNCIAS

- ABED – Associação Brasileira de Educação a Distância – Em:
<http://www2.abed.org.br/institucional.asp?Institucional_ID=1> acessado em 09/12/12
- ALVES, L. *Educação a Distância: conceitos e história no Brasil e no Mundo*. In: *Associação Brasileira de Educação a Distância*, volume 10, 2011.
- ARAÚJO, R. S. VIANNA, D. M. A carência de professores de ciências e matemática na Educação Básica e a ampliação das vagas no Ensino Superior. In *Ciência & Educação* (Bauru). Vol.17 n°4, Bauru, 2011.
- AVANCINI, M. *Novas tecnologias nas escolas colocam professores em xeque*. In: *Folha de São Paulo*, 02/07/1998.
- BARONI, R. L. S. NOBRE, S. A Pesquisa em História da Matemática e suas Relações com a Educação Matemática. In: *Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas*. BICUDO, M.A.V (org.) – São Paulo, UNESP, 1999.
- BRITO, M. S. S. B. *Tecnologias para a EAD*. In: *Educação e Tecnologia: Trilhando Caminhos*, vol.1, Editora da UNEB, 2003. p. 62-89
- BARONI, R. L.; BIANCHINI, M. I. Z. *História da Matemática em Livros didáticos*, Paraná, 2007.
- BAIRRAL, M. A. *Discurso, Interação e Aprendizagem Matemática em Ambientes Virtuais a Distância*. Rio de Janeiro: Editora Universidade Rural, 2007.
- BAUER, M. W., GASKELL, G. *Pesquisa Qualitativa com texto, Imagem e Som*. 7ª edição, Rio de Janeiro: Vozes, 2008.
- BEHAR, P. A. (Org.). *Modelos Pedagógicos em Educação a Distância*. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- BIANCHINI, E. *Matemática*. 6ª edição, Editora Moderna. São Paulo, 2006.
- BICUDO, M. A. V. (org.). *Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas*. São Paulo, UNESP, 1999.
- BROLEZZI, A.C. *Conexões: História da Matemática através de Projetos de Pesquisa*. *Coleção História da Matemática para Professores* (Preprint). Sérgio Nobre (org.) Rio Claro. SP: SBHMAT. 2003.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: Matemática*. Brasília: MEC, 1998.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias- Ensino Médio*. Brasília: MEC, 1999.

BRASIL. Resumo Técnico: Censo da Educação Superior. INEP, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Brasília. Em: <<http://www.capes.gov.br/>>. Acesso em: 08/05/12.

BORBA, M.C.; MALHEIROS, A. P. S.; ZULATTO, R. B. A. Educação a Distância online. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2007.

CAVALCANTE, L. G.; SOSSO, J.; VIEIRA, F.; POLI, E. *Para Saber Matemática*. Obra em 4. v. para alunos de 5ª a 8ª séries. São Paulo: Saraiva, 2006.

COSTA, E. A. S., *Analisando Algumas Potencialidades da História da Matemática no Ensino e Aprendizagem da disciplina Desenho Geométrico por meio da Teoria Fundamentada*. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). UFOP, Ouro Preto, MG, 2013.

D'AMBRÓSIO, U. *A História da Matemática: Questões Historiográficas e Políticas e Reflexos na Educação Matemática*. In: Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas. BICUDO, M.A.V (org.) – São Paulo, UNESP, 1999.

D'AMBRÓSIO, U. *História, Etnomatemática, Educação e Modelagem*. PUC, São Paulo.

DANTE, L. R. D. *Tudo é Matemática*. 3ª edição, São Paulo: Ática, 2009.

DUTRA, D. S. A. *Resolução de Problemas em Ambientes Virtuais de Aprendizagem num Curso de Licenciatura em Matemática na Modalidade a Distância*. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). UFOP, Ouro Preto, MG, 2011.

DUARTE, T. *A Possibilidade da Investigação a 3: Reflexões sobre Triangulação (metodológica)*. In: CIES e-WORKING PAPER N. ° 60/2009.

FARIA, A. A. VECHIA, A.. *O Instituto Universal Brasileiro e a gênese da educação a distância no Brasil*. Em <http://www.utp.br/Cadernos_de_Pesquisa/pdfs/cad_pesq13/> - acesso em 12/11/12.

FRANDKIN, A. *História da Televisão Pública/Educativa*. 2006, Em <http://www.fndc.org.br/internas.php?p=listdocumentos&categ_key=91> – acesso em 12/12/12-

FRISON, M. D. et all. *Livro Didático como Instrumento de Apoio para Construção de Propostas de Ensino de Ciências Naturais*. Em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienepec/pdfs/425.pdf>> acesso em 13/10/2012.

GARCIA, F. T. *A Participação da História da Matemática no Ensino de Matemática: a Visão dos Professores das Séries Finais do Ensino Fundamental de Itabirito*. Ouro Preto – UFOP, 2005.

GARCIA, F. T.; SILVA, A. P.; VIANA, M. C. V. *Levantamento de Dissertações e Teses Sobre a Temática do Uso da História da Matemática, como Recurso Metodológico no Ensino de Geometria*. Ouro Preto – UFOP, 2011.

GARCIA, F.T, REZENDE, F. M. C., COSTA, E. A. S. *História da Matemática em Foco: uma Análise de Livros Didáticos. In: III Colóquio de Educação Matemática, UFJF. Juiz de Fora, MG, 2011.*

GIOLO, J. *A EaD e a Formação de Professores.*

Em<<http://www.anped.org.br/reunioes/31ra/1trabalho/GT11-4137--Int.pdf>> - acesso em 23/11/12.

GUIMARÃES, J. A. C. O resumo como instrumento para a divulgação e a pesquisa científica. *Revista Brasileira de Educação Especial*, Marília, v. 11, n. 1, p. 3-16, 2005.

IEZZI, G. et all. *Matemática e Realidade*. 6ª edição, São Paulo: Atual, 2009.

LONGEN, A. *Passaporte para a Matemática*. Obra em 4. v. para alunos de 5ª a 8ª séries. São Paulo: Editora do Brasil, 2006.

MACHADO, J. L.A. *EaD na Formação de Professores: Problemas e Possibilidades.*

Em: <http://www.planetaeducacao.com.br/portal/imagens/artigos/diario/O-EAD-na-Formacao-de-Educadores_01.pdf> acesso em 12/10/2012.

MACHADO, N. J.: *Educação: Projetos e Valores*. São Paulo; Escritura Editora, 2000.

MAIA, C., MATTAR, J. *ABC da EaD: A Educação a Distância Hoje*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

MARTINS, A., *História da Matemática no Ensino de Matemática*. Adaptação livre do artigo de Jean Paul Guichard. Em:

<<http://www.mat.uc.pt/~jaimecs/mhist.html>> Acesso em 10/06/2011.

MENDES, I. A. *O uso da História da Matemática – Reflexões teóricas e experiências*. Belém: EDUEPA, 2001.

MENDES, I. A. *Investigação Histórica no Ensino da Matemática*. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2009.

MIGUEL, A. As potencialidades pedagógicas da História da Matemática em questão: Argumentos reforçadores e questionadores. *Zetetiké – CEMPEM - FE/UNICAMP*, V. 5 – nº 8 – jul./dez. de 1997.

MIGUEL, A. *Três estudos sobre História e Educação Matemática*. Tese (doutorado em Educação), UNICAMP. Campinas, SP, 1993.

MIGUEL, A. et al. *História da Matemática em Atividades Didáticas – 2ª ed. Ver.* São Paulo: Livraria da Física, 2009.

- MOODLE. *Filosofia do Moodle(s/p, s/d)*. In: http://docs.moodle.org/all/pt_br/Filosofia_do_Moodle Acesso em 15/02/2013.
- NICOLAU, S. *Matemática: Eu Aprendo*. São Paulo: Ediouro, 2002.
- NOBRE, S. Alguns “porquês” na História da Matemática e suas contribuições para a Educação Matemática. In: *Cadernos CEDES 40. História e Educação Matemática*. 1ª ed. Campinas, SP: Papirus. 1996.p.29-35.
- PEÑA, M. D. J. Educação e Tecnologia na Construção do Conhecimento. In: *Educação a Distância via Internet*. São Paulo: Avercamp, 2003.
- PETERS, O. *Didática do Ensino a Distância*. Rio Grande do Sul: Unisinos, 2003.
- PRADO, E. L. B. *História da Matemática: um estudo de seus significados na Educação Matemática*. São Paulo: UNESP – Rio Claro –, 1990.
- PRADO, M. E. B., ALMEIDA, M. E. *Redesenhando Estratégias na Própria Ação: Formação do Professor a Distância em Ambiente Digital*. In: *Educação a Distância via Internet*. São Paulo: Avercamp, 2003.
- ROSA, M. V. F.P. C; ARNOLDI, M. A. G. C.: *A entrevista na pesquisa qualitativa: mecanismos para validação dos resultados*. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
- SEBASTIANNI, E. *O uso da História da Matemática*. Coimbra: Portugal, 1993.
- SILVA, J. C., *A História da Matemática e o Ensino da Matemática*. Departamento de Matemática. Universidade de Coimbra, Portugal [200_].
- SILVEIRA, D. T. CÓRDOVA, F. P. *A Pesquisa Científica*. In: EAD, Unidade 2, pp.31-41.
- SOUZA, C. A. S. *Tutoria na Educação a Distância*. Universidade do Vale do Itajaí. Em <<http://www.abed.org.br/congresso2004/por/htm/088-TC-C2.htm>> acesso em 22/12/12
- STRUIK, D. J. Por Que Estudar História da Matemática? Trad. De Célia Regina A. Machado e Ubiratan D’Ambrosio. In: *História da técnica e da tecnologia: textos básicos*. Ruy Gama (org.). São Paulo: T. A. Queiroz e EDUSP, 1985. p.191-215.
- UFOP. CEAD. Histórico. Em: <http://www.cead.ufop.br/index.php?option=com_content&view=article&id=4&Itemid=3> Acesso em 20/11/2012.
- UFOP. CEAD. Polos. Em <http://www.cead.ufop.br/index.php?option=com_content&view=article&id=4&Itemid=3>. Acesso em 20/11/2012.
- UFOP. CEAD. Curso de Graduação em Matemática. Em <http://www.cead.ufop.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12&Itemid=12>. Acesso em 20/11/2012.

UFOP. CEAD. Curso de Graduação em Matemática. Em <http://www.cead.ufop.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12&Itemid=12>. Acesso em 20/11/2012.

UNDIME – União Nacional de Dirigentes Municipais de Educação. *Brasil tem um déficit de quase 300 mil professores de disciplinas básicas*. Disponível em <<http://undime.org.br/brasil-tem-um-deficit-de-quase-300-mil-professores-de-disciplinas-basicas/>> Acesso 16/12/12.

UNICENTRO – Em <sites.unicentro.br/uab/> acesso em 12/12/12.

UNIREDE – Em

<http://www.aunirede.org.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=43:historico&catid=34:quem-somos&Itemid=43> acesso em 12/12/12.

VALENTE, J. A. (org). *Educação a Distância via Internet*. São Paulo: Avercamp, 2003.

VALLIN, C. *O desenvolvimento Humano e a Internet*. In: *Educação a Distância via Internet*. São Paulo: Avercamp, 2003.

VIANA, M. C. V. Acervo Fotográfico 2011

VIANNA, C. R. *Usos Didáticos para a História da Matemática*. In: Anais do I Seminário Nacional de História da Matemática. Recife – PE, 1998. Pp.65-79

VILA, M. C.; PIMENTEL F. It; SOUZA, D. B.; VIANA, M. C. V. Projeto do Curso de Licenciatura em Matemática Modalidade a Distância CEAD UFOP. 2006, 90 p.

ZUIN, E. S. L. *Livros Didáticos como Fontes para Escrita da História da Matemática*, Paraná, 2007.

APÊNDICE A



UFOP
Universidade Federal
de Ouro Preto

Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP)
Centro de Educação Aberta e Distância (CEAD)
Campus Universitário Morro do Cruzeiro
Ouro Preto/MG35400-000 –
(31) 3559 1355 e 3559 1460



Mestrado Profissional em Educação Matemática- 2012

Questionário Inicial

Caro(a) aluno(a),
Sou aluno do mestrado em Educação Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto e estou desenvolvendo uma pesquisa acerca da Utilização da Utilização da história da Matemática em sala de aula.
Preciso da sua contribuição para responder a este questionário. Não é necessário assinar, você não será identificado. Preciso apenas que responda com sinceridade as questões a seguir.
Obrigados. Prof(a) Dra. Marger Viana e prof. Fabiano Garcia

1. Dados Pessoais.

Sexo: () Masculino () Feminino

Idade:anos.

Estado civil:

() solteiro(a) () casado(a) () divorciado () viúvo () outros

2. Cidade em que mora: _____

3. Polo em que estuda: _____

4. Possui computador em casa? () sim () não

Se sim, possui acesso a internet? () sim () não

5. Atua como professor de Matemática? () sim () não

Se sim, quanto tempo leciona? _____

Para qual modalidade leciona? () Ensino Fundamental () Ensino Médio

Outro: _____

Em quais turnos leciona? () manhã () tarde () noite

Se não, qual sua ocupação? _____

6. Em alguma disciplina do Curso de Licenciatura em Matemática, realizou atividades ou leu algum texto sobre História da Matemática?

() sim () não

Se sim, do que se lembra desta atividade? _____

7. Com que frequência você visita o Polo da sua cidade?

() 1 vez por semana () 2 vezes por semana () 3 ou mais vezes por semana

8. Por que escolheu fazer o curso de Matemática?

() Porque gosto da Matemática

() Não tive outra opção

() Fui motivado por alguém

Outro motivo: _____

9. Porque escolheu a modalidade EaD? _____

10. Você considera importante a utilização da História da Matemática na formação do professor? () sim () não

Justifique: _____

11. Você considera importante a utilização da História da Matemática em sala de aula do Ensino Básico? () sim () não

Justifique: _____

APÊNDICE B



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP)
Centro de Educação Aberta e Distância (CEAD)
Campus Universitário Morro do Cruzeiro
Ouro Preto/MG35400-000 –
(31) 3559 1355 e 3559 1460

Mestrado Profissional em Educação Matemática- 2012

Questionário Final



Departamento de Matemática
DEMAT-ICFEB/UFOP

Caro(a) aluno(a),

Como consta em meu projeto de pesquisa, preciso da sua colaboração em responder esse questionário final acerca das atividades realizadas durante o período da pesquisa. Não é preciso assinar, você não será identificado. Preciso apenas que responda com sinceridade às questões abaixo.

Obrigados. Prof(a) Dra. Marger Viana e prof. Fabiano Garcia

1. No início do curso quais eram suas expectativas?

2. Após a realização de todas as atividades suas expectativas se concretizaram?

Justifique.?

sim não Justifique

3. Marque a(s) opção (ões) conveniente(s). As atividades possibilitaram:

Ampliar meus conhecimentos relacionados à História da Matemática.

Refletir sobre a prática em sala de aula.

Complementar a minha formação enquanto educador matemático.

Perceber as potencialidades do uso da História da Matemática em sala de aula.

Outros: _____

4. Marque a afirmativa com a qual você classifica as atividades realizadas.

fácil médio difícil

5. Como classifica seu aproveitamento?

Ótimo Bom Regular Deixa a desejar

6. Aponte dificuldades que influenciaram a realização das atividades.

Falta de tempo para dedicar às atividades.

Falta e/ou dificuldades de acesso à internet.

Falta de atendimento e esclarecimento de dúvidas em tempo hábil.

Nível de dificuldade das atividades.

Outros: _____

7. A participação nos fóruns possibilitou compartilhar novas ideias e possibilidades práticas para utilização da História da Matemática em sala de aula? sim não Justifique:

8. Você considera importante para sua formação profissional a realização das atividades propostas? sim não Justifique: _____

9. Você percebeu potencialidades pedagógicas da História da Matemática nas atividades que realizou com alunos do Ensino Básico ou com os colegas?

sim não Comente: _____

10. Você considera importante a utilização da História da Matemática nas aulas de Matemática no Ensino Básico? sim não Justifique:

11. Faça considerações que julgar importantes sobre as atividades desenvolvidas/realizadas para a prática de ensino



UFOP
Universidade Federal
de Ouro Preto

APÊNDICE C



Mestrado Profissional em Educação Matemática- 2011

Projeto de Pesquisa: A PRÁTICA DE ENSINO COM A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA NA MODALIDADE A DISTÂNCIA

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para os alunos

Prezado(a) aluno(a),

Você está convidado (a) a participar da pesquisa: A PRÁTICA DE ENSINO COM A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA NA MODALIDADE A DISTÂNCIA

. Esta pesquisa tem os objetivos:

- Elaborar uma proposta de ensino para a disciplina: Prática de Ensino IV: História da Matemática: uma Abordagem Metodológica para o Ensino da Matemática.
- Aplicar a proposta de ensino para alunos do curso de Licenciatura em Matemática, na modalidade a distância.
- Realizar fóruns de debates sobre textos e atividades acerca do tema, tudo por meio da plataforma Moodle.
- Orientar os alunos na realização das atividades, juntamente com a professora da disciplina, bem como oferecer atendimentos individuais por e-mail, quando necessário.
- Elaborar instrumentos para avaliar a eficácia da proposta de ensino aplicada e a concepção dos alunos quanto à utilização da História da Matemática em sua formação e em sua prática profissional futura.

A sua participação na pesquisa ocorrerá pela sua atuação nas atividades práticas do projeto e de respostas aos questionários, aplicados no início e ao final da pesquisa. A colaboração para o desenvolvimento desta pesquisa é totalmente voluntária. O (a) aluno (a) pode escolher não responder a qualquer uma das perguntas apresentadas no questionário e poderá, a qualquer momento, desistir de participar da mesma, bem como não se deixar gravar ou filmar durante a execução das atividades. Para evitar constrangimentos de quaisquer natureza, você terá seu anonimato garantido e as informações que fornecer não serão associadas ao seu nome em nenhum documento, relatório e/ou artigo que resulte desta pesquisa, pois será feita uma codificação: AiPj, para os participantes

Além disso, o pesquisador terá o cuidado de selecionar apenas os registros produzidos pelos alunos que aceitaram participar da Pesquisa, sem, contudo anunciar de quais alunos vai anotar os resultados, evitando assim, que os participantes sejam revelados, e constrangimentos a todos.

Tendo em vista a natureza da proposta e o fato de a mesma acontecer via internet, para evitar riscos de constrangimentos, o pesquisador, o orientador e tutores estarão atentos a comentários e observações maldosas postadas.

Você terá em mãos uma cópia deste termo e poderá tirar dúvidas, quando necessário, juntamente à pesquisadora responsável. Quanto a questionamentos do ponto de vista ético, você poderá recorrer ao CEP/UFOP cujo endereço se encontra no rodapé desta página.

Se a pesquisa, porventura, gerar algum gasto necessário, este correrá por conta do pesquisador, não ficando nenhum ônus para você, para o Polo ou à instituição a qual o Polo tem vínculo.

Os materiais resultantes da coleta de dados serão arquivados nas dependências do Curso de Mestrado Profissional em Educação Matemática na UFOP, sob a responsabilidade da coordenação deste, até que seja passado o período regulamentar e estes sejam incinerados.

Como se trata de um curso de mestrado profissional, ao final dos trabalhos, além da dissertação será gerado um livreto ou cd informativo/educativo, que ficará à disposição de todos no site do mestrado www.ppgedmat.ufop.br bastando buscar no menu Produtos Educacionais.

Prof^a. Dra. Marger da Conceição Ventura Viana
Centro de Educação Aberto e a Distância– CEAD/ UFOP
Fones: (31) 3559-1355 ou 3559-1460 / e-mail: margerv@terra.com.br

Para ser preenchido pelo (a) aluno(a)

Eu, _____, declaro que entendi os objetivos e os termos de minha colaboração para o desenvolvimento da pesquisa e concordo em participar da mesma.

_____, ____ de _____ de 2012.

Assinatura do(a) participante

Comitê de Ética em Pesquisa (CEP/UFOP)
Campus Universitário – Morro do Cruzeiro – 35.400-000 – Ouro Preto – MG – Brasil
Homepage: <http://www.propp.ufop.br> – e-mail: cep@propp.ufop.br – Fone:
55(31)3559-1368



UFOP
Universidade Federal
de Ouro Preto

APÊNDICE D

Mestrado Profissional em Educação Matemática- 2011



AUTORIZAÇÃO PARA GRAVAÇÃO

Eu, _____

Participante do projeto de pesquisa: A PRÁTICA DE ENSINO COM A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA NA MODALIDADE A DISTÂNCIA, autorizo a gravação em áudio e imagem do grupo focal que será realizado no Polo com a orientação e coordenação do pesquisador.

Não autorizo a publicação do meu nome nas análises, deverá ser usado um código para nomear-me.

_____, ____ de _____ de 2012.

Assinatura do(a) participante

Comitê de Ética em Pesquisa (CEP/UFOP)
Campus Universitário – Morro do Cruzeiro – 35.400-000 – Ouro Preto – MG – Brasil
Homepage: <http://www.propp.ufop.br> – e-mail: cep@propp.ufop.br – Fone:
55(31)3559-1368

APÊNDICE E

TÓPICO GUIA PARA O GRUPO FOCAL

Mediador: Para começar nosso Grupo Focal, que é o mesmo que uma entrevista coletiva vale lembrar, o objetivo é saber quais as contribuições essa disciplina trouxe para vocês não só como alunos (futuros professores) como também produtores, como pessoas que vieram à faculdade em busca de conhecimento. Aí nós vamos separar as seguintes atividades: vídeos – foram 2 vídeos – 2 documentários “A origem do universo” depois tivemos alguns textos para vocês fazerem atividades. Um dos textos era o que tinha 8 atividades desenvolvidas por uma professora do ensino fundamental . Vocês dividiram em grupos e fizeram as atividades “Os números no dia a dia” e o “Teorema de Pitágoras”. Outro texto que vai entrar nessa classe é um texto de minha autoria que foi realizado uma análise de algumas coleções de livros didáticos. E vocês fizeram a análise de uma coleção. Outro bloco seria os textos para análises e discussões. E por fim as atividades práticas que entram as quatro últimas atividades (práticas) e os planos de aula que vocês fizeram. E aí nós vamos começar com os vídeos. Foi solicitado a vocês que assistissem ao documentário “A origem do Universo”. O documentário traz elementos de História da matemática desde os primórdios, a origem dos números, a evolução da geometria e outros aspectos.

Em um relato na plataforma uma pessoa apresentou a seguinte fala: *Através da primeira parte do documentário pudemos perceber que o ser humano esteve sempre me busca de respostas às perguntas sobre os fenômenos.* Gostaria que vocês relatassem rapidamente como foi realizada a atividade, onde vocês viram o vídeo. Vocês viram em casa ou vocês juntaram para ver. Vocês assistiram uma vez só.

Mediador - Vocês estão no 6 ° período e grande parte do filme vocês devem ter ouvido falar e lido algum texto sobre o assunto. Qual foi a sensação de vocês em começar a disciplina com documentário como aquele. O documentário abrange um período muito longo da História da Matemática. E no questionário que pedi vocês respondessem alguns disseram que já tinham visto algumas coisas de História da Matemática em algumas disciplinas. Esse vídeo para vocês ele foi bom no início ou vocês acharam que abarcava muita coisa no início do curso?

Mediador – essa disciplina serviu para vocês conhecerem um pouquinho da história da matemática, pelo menos para começar a pesquisar mais?

Mediador – Vamos falar um pouquinho dos textos que você usaram como base para as atividades práticas. Foram dois textos: um relatando as atividades que uma pesquisadora desenvolveu uma turma da educação básica. Um grupo de vocês optou em trabalhar com o tema “os números no dia-a-dia” e o outro grupo com a “demonstração do Teorema de Pitágoras”. A atividade consistia em fazer um plano de aula com uma das atividades do texto. O outro texto trazia uma análise de coleções de livros didáticos feitas por alguns pesquisadores e propunha que vocês fizessem a análise de uma coleção escolhida pelo grupo. Em relação aos textos, eles auxiliaram vocês nas atividades? Eles foram suficientes?

Mediador – Em relação à análise de livros didáticos vocês poderiam fazer a análise critérios, outras categorias de análise. Esse texto e essa atividade ajudaram vocês a terem uma base para criarem critérios de análise, ou seja, se vocês forem fazer uma análise de livros didáticos vocês teriam condições de criar categorias de análise?

Mediador – Vamos falar sobre os planos de aula que vocês fizeram baseados nas atividades do texto fornecido a vocês. Acredito que nem todos aqui estão dentro da sala de aula, o que os planos de aula contribuíram para vocês?

Mediador – Sobre os textos de análise. São aqueles textos postados na plataforma que tinha o objetivo de leitura, análise e apresentação de seminários. Falem sobre esses textos, qual a contribuição deles para realização das atividades?

Mediador – sobre as das atividades práticas das 4 últimas semana, que pelos postes nos fóruns percebi que foram as que vocês gostaram bastante e tentaram, na medida do possível, perceber as potencialidades e possibilidades do uso da história da matemática em sala de aula. As atividades foram: 1 – medindo objetos utilizando a sombra; 2 – construção do relógio de sol; 3 – descobrindo o número pi e 4 – Demonstrando o teorema de Pitágoras. O que vocês perceberam nessas atividades?

Mediador – De uma maneira geral, essa disciplina trouxe alguma contribuição para vocês?