

A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA ABORDADA NUMA PRÁTICA EM SALA DE AULA COM O ESTUDO DA SEMELHANÇA DE TRIÂNGULOS

Odaivo de Freitas Soares

Centro de Educação Integrada Professor Eliseu Viana
odaivosoares@gmail.com

Franciiris Antônia de Souza

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte-UERN
franciiris1104@hotmail.com

Resumo: Este trabalho tem como objetivo relatar uma prática interdisciplinar envolvendo duas tendências no ensino da Matemática: Modelagem e a História da Matemática, tendências essas que serviram de inspiração para um pequeno grupo de graduandos do curso de licenciatura em matemática da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), juntamente com um professor do ensino básico da rede estadual, a elaborarem e executarem uma atividade do PIBID/UERN, subprojeto matemática, com alunos do 9º ano, da Escola Estadual Jerônimo Rosado na cidade de Mossoró-RN, atividade essa que consistiu num estudo bibliográfico e aplicado por meio de uma ação experimental através da construção de slides, pantógrafo e uma pirâmide, mostrar de forma clara a interseção entre as duas tendências citadas. Com a aplicação dos recursos foi trabalhado o conteúdo de “Proporcionalidade e Semelhança em Geometria”, conteúdo esse de suma importância para o desenvolvimento matemático do estudo da razão e proporção entre dois segmentos nos triângulos. Tal conteúdo fica explícito na suposta façanha histórica da medição da pirâmide no Egito, atribuída a Tales de Mileto. Tal prática começou a ser elaborada a partir de uma atividade proposta pela disciplina de “Laboratório de Ensino da Matemática I”, nessa atividade um grupo de alunos, autores desse trabalho, apresentou ao professor e a turma uma experiência educacional que reproduzia, com o auxílio de uma maquete da pirâmide de Quéops, a medição feita por Tales de Mileto, isto é, foi modelado matematicamente um possível fato histórico. Essa experiência evoluiu em uma prática realizada com turmas de 9º ano, onde foi realizado um trabalho iniciando com aulas expositivas sobre o conteúdo, seguindo o livro didático de Bianchini, que culminou em modelar a medição feita por Tales para descobrir a altura da pirâmide de Quéops, proporcionando assim uma maior compreensão do conteúdo estudado.

Palavras chaves: História, Modelagem, interdisciplinar e Geometria

1. INTRODUÇÃO

Evidencia-se que para um melhor entendimento do presente, precisamos conhecer as descobertas desenvolvidas no passado, buscando nas suas origens, as contribuições apresentadas ao longo das décadas. Na matemática não é diferente, pois “a filosofia e a ciência de Descartes eram quase revolucionárias em sua ruptura com o passado, em contraste, sua matemática tinha fortes elos com tradição anterior” (BOYER, 2003).

Compreendendo as dificuldades encontradas pelos alunos na aprendizagem da Matemática, como mostram diversas pesquisas em Educação Matemática, como também a nossa experiência em sala de aula, resolvemos desenvolver um trabalho investigativo envolvendo os alunos onde adotamos a Modelagem e a História da Matemática como recurso didático.

O presente trabalho tem como objetivo fazer um relato desta experiência que visou proporcionar aulas de pesquisa e leitura do contexto histórico dos conteúdos de matemática do ensino fundamental, buscando as contribuições que os matemáticos deram acerca dos mesmos. A experiência se deu a partir de uma investigação didático/pedagógico na biblioteca da escola e utilizando o recurso das mídias como fonte produtora do repasse das informações obtidas nas linhas de pesquisa de cada conteúdo programático de sua devida série.

Desenvolvemos este trabalho com os alunos do ensino fundamental do 9^a ano da Escola estadual Jerônimo Rosado, juntamente com os acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática, bolsistas do PIBID de matemática da UERN. O projeto de Matemática/PIBID fomenta a formação dos licenciandos em matemática para a prática docente, e tem como estratégia de ação o desenvolvimento de oficinas pedagógicas que culminará com a construção de Laboratório de Ensino de Matemática nas escolas estaduais Prof. José de Freitas Nobre, Centro de Educação Integrado Professor Eliseu Viana na cidade de Mossoró-RN, Escola Estadual Jerônimo Rosado e Escola Estadual Centenário.

Trabalhar com a História da Matemática foi uma escolha e tem como base o estudo das novas tendências do ensino de matemática, buscando conectar os conteúdos trabalhados em sala com as reais necessidades que o homem tem para se desenvolver em sociedade, pois para Lorenzato (2010, p. 107) “a história mostra que a matemática surgiu aos poucos, com aproximações, ensaios e erros, não de forma adivinatória, nem completa ou inteira”.

2. A ETNOMATEMÁTICA NA SALA DE AULA

Ao estudar História, é fundamental iniciar mostrando a sua dimensão que retrata todo o apogeu da ciência moderna, que se originou na bacia do Mediterrâneo, há cerca de 3000 anos, e que se impôs a todo o planeta. Percebemos que é na História da Matemática que os alunos podem perceber de que maneira a matemática se relaciona com a sociedade, bem como perceber de que forma os matemáticos se relacionaram com o conhecimento ao longo da História, e como este conhecimento foi tomando forma e se constituindo hoje como a disciplina chamada de Matemática.

No contexto pedagógico, a dissociação entre a matemática e a sua história é extremamente desagradável, por vários motivos, vejamos três deles apontados por Fossa (2006). Primeiro porque o conhecimento matemático é de natureza cumulativa, a matemática é construída sobre as bases já edificadas. Segundo porque desejamos que os alunos e futuros professores tenham uma compreensão profunda e crítica das partes da matemática que estudam. E por último pelo interesse de estudantes nos tópicos de História da Matemática, sendo então um fator motivador no estudo dos novos conceitos.

Acreditamos que é possível buscar na História da Matemática apoio para atingir melhoras nos resultados dos alunos na disciplina matemática, pois ela nos ajuda: a perceber a matemática como uma construção humana, acessível a todos; entender as razões pelas quais as pessoas fazem e estudam matemática; identificar as necessidades do dia-a-dia, que servem de estímulo ao desenvolvimento das idéias desse campo de conhecimento; a perceber que a álgebra surgiu também de necessidades sociais, de generalizações e abstrações; a compreender as percepções que os matemáticos têm da própria matemática, as quais mudam e se desenvolvem ao longo do tempo.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais enfatizam o uso da História como recurso didático:

[...] essa abordagem não deve ser entendida simplesmente que o professor deva situar no tempo e no espaço cada item do programa de Matemática ou contar sempre em suas aulas trechos da História da Matemática, mas que a encare como um recurso didático com muitas possibilidades para desenvolver os diversos conceitos, sem reduzi-las a fatos, datas e nomes a serem memorizados. (BRASIL, 1998, p. 43)

Miguel e Miorim (2004) utilizam argumentos de diferentes naturezas para justificar a utilização da História da Matemática no ensino-aprendizagem da mesma. Com relação aos argumentos de natureza epistemológica, acreditamos, juntamente com eles, que o uso da História da Matemática é “uma fonte de tópicos, problemas ou episódios considerados motivadores, na busca

de compreensão e de significados para o ensino-aprendizagem da Matemática escolar” (MIGUEL e MIORIM, 2004, p. 61). Os argumentos de natureza ética afirmam que esta utilização é uma fonte que possibilita a desmistificação da Matemática e, mais importante, uma fonte que possibilita o desenvolvimento do pensamento crítico do aluno, de forma que ele se conscientize do seu papel como cidadão na avaliação dos diferentes usos sociais da Matemática.

3- Biografia de Tales de Mileto

Na história da matemática há poucos registros sobre a vida e a obra de Tales de Mileto, alguns registros mostram que Tales foi, filósofo, astrônomo, engenheiro e considerado o primeiro matemático grego da história, nasceu por volta de 623 a.C. e faleceu por volta de 558 a.C., em Jônia, na cidade de Mileto, localizada na Ásia Menor, hoje uma cidade da atual Turquia.



Fonte: (imagem internet)

Considerado como um dos sete sábios da Grécia Antiga, Tales considerava a “água” como origem de todas as coisas, ele também fundou a escola Jônica, na qual, os principais matemáticos da época foram seus discípulos, como Anaximandro e Anaxímenes, apesar de não concordarem com seus pensamentos sobre a origem do universo, pois, Anaxímenes defendia que o “ar” era a substância primordial, e Anaximandro acreditava que os mundos eram infinitos em sua inter-relação. Tales fez muitas descobertas, mas ficou muito conhecido por supostamente ser o primeiro a explicar o eclipse solar, segundo Heródoto ele teria previsto um eclipse solar em 585 a.C., mas pesquisas recentes, “indicam que não há nenhuma evidência que sustente as histórias repetidas de que Tales previu um eclipse solar ocorrido em 585 a.C.” (EVES, 1995, p.96). Sobre grande

influência de Tales, a matemática Grega valia-se de métodos dedutivos na geometria, ficando muito conhecida por tal fato, contribuindo para muitas descobertas matemáticas da época e mesmo fora dela.

Uma das histórias mais curiosas e inspiradoras sobre Tales de Mileto foi sua miraculosa medição da Pirâmide de Quéops por meio da sombra.

Segundo Eves(1995, p.115):

Há duas versões de como Tales calculou a altura de uma pirâmide egípcia por meio da sombra. O relato mais antigo, dado por Hierônimos, um discípulo de Aristóteles, diz que Tales anotou o comprimento da sombra no momento em que esta era igual à altura da pirâmide que a projetava. A versão posterior, dada por Plutarco, diz que ele fincou verticalmente uma vara e fez uso da semelhança de triângulos.

Esse episódio mostra-se como um marco do início do pensamento racional da humanidade, especialmente da matemática, onde Tales como personagem protagonista “que despertou admiração ao calcular a altura de uma pirâmide por meio da sombra.” (EVES, 1995, p.95), foi uma grande figura para toda história.

3. A EXPERIÊNCIA DE ENSINO

A interlocução entre o presente e o passado e as leituras que temos feito acerca do acompanhamento das novas tendências do ensino de matemática: O uso de materiais concretos e jogos, a etnomatemática, a resolução de problemas como estratégia cognitiva, a modelagem matemática, o uso das tecnologias e a história da matemática tem nos instigado a desenvolver projetos dentro dessas tendências que dão um maior prazer ao processo de construção do conhecimento matemático nos conteúdos de matemática do ensino médio.

Com a chegada dos acadêmicos do PIBID/UERN na escola em junho de 2010, buscamos estruturar este projeto sobre a História da Matemática que contemplasse todos os conteúdos do ensino médio do 1º, 2º e 3º ano, divididos por turmas e séries nos quais os mesmos estavam em curso, pois para Mendes (2006, p. 15):

É preciso buscar oferecer subsídios teórico-metodológicos que viabilizem a superação das dificuldades encontradas por professores e estudantes durante o processo educativo da matemática, nos diferentes níveis de ensino e, principalmente, nos cursos de formação de professores.

Este trabalho foi realizado com alunos que possuem idades entre 14 e 16 anos do turno Matutino, cursando o 9º ano, tendo uma média de 30 alunos por turma. A escolha da escola se deu

pelo fato de sermos professor da mesma. A Escola Estadual Jerônimo Rosado é uma escola de médio porte e está localizado, no Bairro Santo Antonio, no Município de Mossoró-RN.

Iniciamos o trabalho apresentando para cada turma a proposta do projeto, onde foram dadas as diretrizes das fontes de consultas (algumas bibliografias) e onde poderia se encontrar outros materiais, pois para Bagno(2002, p. 27) “é importante também que o professor explique detalhadamente cada elemento do projeto, que ressalte a importância de organizar as idéias antes de começar a pô-las em prática”.

Utilizamos como estratégia da ação a divisão de grupos de trabalho, as sugestões de como desenvolvê-lo e a forma usada para a conclusão dos mesmos que culminou na socialização global para toda a turma, usando a técnica de seminário com recursos da mídia tecnológica. No ato da apresentação os alunos demonstraram o interesse em realizar o projeto, externando sugestões atrativas que nos deixaram empolgados, apreensivos e até desafiados. Pois foram sugeridas apresentações desde a preparação de slides e confecção de material manipulação(modelagem).

3.1. A produção de um vídeo no LEM/FANAT/UERN

No 3º período do curso de Licenciatura em Matemática da UERN existe uma disciplina chamada “Laboratório de Ensino da Matemática I”, disciplina essa que tem como finalidade a produção de materiais didáticos, voltados para o ensino da matemática. No semestre 2013.2 foi posto pelo professor Odaivo Soares a tarefa de elabora uma aula expositiva, sobre qualquer conteúdo de matemática, de modo que durante essa aula fosse utilizado algum recuso que envolvesse a História como recurso didático afim de otimizar o processo de ensino aprendizagem. Pois para D´Ambrosio(2002, p. 44) “O multiculturalismo está se tornando a característica mais marcante da educação atual. Com a grande mobilidade de pessoas e famílias, as relações interculturais serão muito intensas”.

A turma foi dividida em grupos, um desses grupos, autores desse trabalho, teve como inspiração a façanha de Tales de Mileto ao medir a pirâmide de Quéops, na aula preparada o conteúdo abordado foi o de razão e semelhança, essa aula iniciaria com exposição do conteúdo tal qual encontra-se nos livros didáticos, fechando-se com um modelo matemático da medição da pirâmide de Quéops realizada por Tales, fazendo-se assim o uso de duas tendências no ensino da matemática, história da matemática e modelagem. Tal modelo se baseava na façanha feita por Tales, isto é, a medição da pirâmide utilizando a sombra, através da razão, proporção e semelhança de

triângulos, foi utilizando uma maquete de uma pirâmide juntamente de um prego fazendo o papel do bastão utilizando por Tales e utilizando a sombra de ambos foi realizada a medição da maquete semelhante a realizada por pelo mesmo.

Entretanto a disciplina era ministrada no período noturno, e a experiência obrigava-nos a realiza-la durante o dia, para contorna o fator climático tivemos a genuína ideia de gravarmos um vídeo onde realizarmos a experiência explicando-a com máxima riqueza de detalhes afim de apresenta-la para o professor e restante da turma durante a aula.

Tal vídeo encontra-se, como material didático pedagógico, no Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) do curso de Licenciatura em Matemática do campus central da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN) onde pode ser utilizado por qualquer graduando ou mesmo professor que desejar esse recurso como catalizador do processo de ensino aprendizagem do conteúdo de razão e proporção.

Desta forma temos que tal vídeo contempla três tendências no ensino da matemática; história da matemática, modelagem e as tecnologias da informação e comunicação (TICs); realçando a importância de tais tendências no ensino e da consonância da formação docente com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs).

3.2. A aplicação da modelagem na Escola Estadual Jerônimo Rosado

O mesmo grupo levou a prática, elaborada no LEM, para a Escola Estadual Jerônimo Rosado como atividade do estágio supervisionado em matemática II, afim de aplica-la com alunos do 8º e 9º ano, primeiramente foi trabalhado o conteúdo de razão e semelhança de triângulos por meio de aula expositiva, o conteúdo foi trabalhado com o livro do autor Edwaldo Bianchini , mas o resultado não foi satisfatório, então passamos para a aula pratica. Levamos as turmas para o pátio e com uma maquete da pirâmide de Quéops, tivemos a oportunidade de fazermos a medição da pirâmide através da sombra assim como Tales fez com a pirâmide de Quéops, também tivemos o cuidado de procurar um local onde as condição geográficas favorecessem a prática, devido a tal fato nos deparamos com o empecilho da exposição, em horário improprio, ao sol, ficamos preocupados com a possível relutância dos alunos em se exporem ao sol, felizmente, apesar de alguma reclamação, conseguimos realizar a prática sem maiores percalços.

Após a prática Notamos que os alunos estavam dotados de uma maior compreensão sobre aquilo que havia sido abordado em sala de aula, além de demonstrar um maior interesse, tal fato,

acreditamos, ter sido consequência da prática realizada, esse julgamento se baseia em comentários feitos pelos próprios alunos, comentários como: “Deu certo mesmo”, “Incrível”, “Faz sentido”, “Agora eu entendi”.

Essa experiência foi extremamente enriquecedora e de inexorável prazer, pois tivemos a oportunidade de colocarmos em prática a teoria aprendida na universidade de uma forma bem sucedida.

Após todo o trabalho de pesquisa os alunos puderam apresentar o resultado, estas apresentações que se deram de várias formas, desde a apresentação mais simples (para nós de uma grandiosidade imensa, pelo motivo dos alunos terem produzido o material e estudo do texto, onde alguns explicavam o processo evolutivo do conteúdo matemática explicando processos algébricos) aos mais complexos que foram algumas filmagens.

Os acadêmicos do curso de Matemática, integrantes do PIBID/UERN, participaram desta experiência como professores cooperadores. Estes foram distribuídos por salas e grupos de acordo com o seu horário de atividade na escola, pois cada um cumpre uma carga horária de seis horas semanais, com atividades direcionadas para a docência. Os alunos do ensino fundamental já sabiam quais eram os horários e os professores cooperadores responsáveis por cada turma, então procuravam para tirar dúvidas, pois uma das principais dúvidas que os alunos tinham era compreender o desenvolvimento algébrico dos conteúdos apresentados em épocas anteriores através dos teoremas, axiomas e postulados, também atuaram nas combinações para definir as estratégias de montagem e apresentação do trabalho em sala de aula.

Ressaltamos que toda a produção e apresentação se deu num ambiente de conforto e tranquilidade, onde o respeito e a troca de experiência entre o professor ministrante da disciplina, os acadêmicos e os alunos estimularam o debate mostrando que o contexto histórico, filosófico e social da matemática está inserido muitas vezes no cotidiano. Evidencia esta observada através das contribuições dada pelos principais matemáticos de cada época na elaboração de um conhecimento contextualizado que caminha, em muitos casos, com as necessidades de utilização na prática cotidiana atual. Pois:

Estamos vivendo agora um momento que se assemelha à efervescência intelectual da Idade Média. Justifica-se, portanto, falar em um novo renascimento. Etnomatemática é uma das manifestações desse novo renascimento(D´Ambrosio, 2002, p.29).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como pilar básico, fazer com que o aluno crie o gosto e a satisfação pela leitura e interpretação histórica dos conteúdos matemáticos do ensino fundamental, buscando suas etnias, assim como o processo de demonstração por meio da modelagem, que tem o objetivo de fazer a análise do objeto através de sua construção. Há um consenso entre os especialistas da necessidade intrínseca de se buscar as raízes do contexto histórico-filosófico acerca da humanidade desde os primórdios até os dias atuais, buscando assim uma maior reflexão sobre os passos seguidos por Pitágoras, Euclides, Fermat, entre outros. Passos estes que mostraram que a necessidade humana de cada época fez com que postulados, axiomas e teoremas fossem demonstrados, na maioria das vezes, para explicar a existência dos fenômenos da natureza que nos cerca.

Concluimos afirmando que o presente trabalho nos deixou convicto de que o desenvolvimento do trabalho docente através de projetos no ensino de matemática traz significado que deixam marcas profundas de aprendizagem em ambas as partes (professor/aluno), construindo um significado produzido e não meramente decorativo.

Os acadêmicos do curso de licenciatura de matemática do PIBID/UERN tiveram o prazer de vivenciar uma prática educativa que enchem os olhares de agradecimento de todas as partes envolvidas, e de compreender que o compromisso com a arte de educar é uma dádiva e um compromisso com o próximo. Enfim, precisamos entender que estes fenômenos de pesquisa na busca por explicações do cotidiano continua através de pesquisadores como D'Ambrósio, Dante, Mendes, entre outros. Buscando sistematizar os fatos através do raciocínio lógico-matemático.

5. REFERÊNCIAS

BAGNO, Marcos. **Pesquisa na Escola: O que é , como se faz.** São Paulo: Loyola, 2002.

BIANCHINI, Edwaldo. **Matemática** – 7. ed. – São Paulo: Moderna, 2011(coleção – 6º ao 9º ano).

BRASIL, Secretária de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática.** Brasília: MEC, 1998.

MIGUEL, Antônio; MIORIM, Maria Ângela. **História na Educação Matemática: propostas e desafios.** Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

BOYER, Carl B. **História da Matemática;** revista por Uta C. Merzbach; tradução: Elza F. Gomide.- . Ed. – São Paulo: Edgard Blucher, 2003.

EVES, Howard. **Geometria: tópicos de história da matemática para uso em sala de aula.** Tradução de Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1995.

FOSSA, John Andrew. Recursos pedagógicos para o ensino de matemática a partir das obras de dois matemáticos da antiguidade. In: MENDES, IranAbreu; FOSSA, John Andrew; VALDÉS, Juan Nápoles. **A História como um agente de cognição na educação matemática.** Porto Alegre: Sulina, 2006.

LORENZATO, Sergio. **Para aprender Matemática.** 3. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2010. (Coleção Formação de Professores).

MENDES, Iran Abreu. **Matemática e Investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem.** Natal: Flecha do tempo, 2006.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade.** 2. Ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

