



Abordagem histórica para aprendizagem dos teoremas de Tales e de Pitágoras

Márcia Nunes dos **Santos**

Departamento de Matemática, Universidade Federal de Ouro Preto
Brasil

marcimatica@yahoo.com.br

Marger da Conceição Ventura **Viana**

Departamento de Matemática, Universidade Federal de Ouro Preto
Brasil

margerv@terra.com.br

Resumo

Este artigo resulta de uma dissertação de mestrado, em andamento, pela primeira autora sob orientação da segunda. O trabalho tem como meta o processo de ensino aprendizagem de geometria utilizando a História da Matemática e resolução de problemas na construção de conceitos para a compreensão dos Teoremas de Tales e Pitágoras. Foram elaboradas atividades com o geoplano quadrado e problemas clássicos de medidas de sombras de postes, árvores e torres. A população alvo foram duas turmas de alunos do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública. Os instrumentos de coleta de dados foram questionários respondidos pelos alunos, atividades escritas e caderno de campo. As contribuições dessa proposta ao processo de ensino aprendizagem se relacionaram às habilidades de interpretar, empregar e solucionar problemas envolvendo os teoremas de Tales e Pitágoras, o que indica que utilizar a História da Matemática pode motivar e provocar a compreensão da matemática pelos alunos.

Palavras chave: História da Matemática, Teorema de Tales, Teorema de Pitágoras.

Abstract

This article results from a Master's thesis authored by the student and the chair. The goal of this work is the teaching and learning process of geometry by using the History of Mathematics and problem solving in the construction of concepts for the comprehension of the Thales and Pythagorean theorems. Activities with the squared pegboard and classic problems of measures of shades of poles, trees, and towers had been elaborated. The targeted population was composed by two groups of middle school 9th grade students in a public school. The instruments for the data collection were questionnaires answered by the

students, written activities, and data collected in a field notebook. The contributions of this proposal to the process of teaching and learning were related to the students' abilities to interpret, employ, and solve problems involving the Thales and Pythagorean theorems, which indicates that the use of History of Mathematics may motivate and provoke the mathematical comprehension by the students.

Keywords: History of Mathematics, Thales Theorem, Pythagorean Theorem.

Introdução

O interesse pela História foi despertado no Curso de Especialização em Educação Matemática, na elaboração de uma monografia na área de História da Educação Matemática realizada pela primeira autora na Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP).

As leituras de variados autores da área ampliaram as reflexões sobre a utilização da História nas aulas de Matemática, visando a aprendizagem do aluno. Dessa forma, a pesquisa teve início com uma pesquisa bibliográfica, partindo de dissertações, teses, livros e artigos científicos relacionados à História da Matemática e à História da Educação Matemática. Após a seleção dos autores a serem utilizados, os textos mais específicos sobre a utilização da História da Matemática, como recurso pedagógico, foram lidos com mais profundidade. Dentre os autores consultados encontram-se Sérgio Nobre (1996), Carlos Roberto Vianna (1998), Maria Ângela Miorim (1998), Rosa Baroni (1999) e Antônio Miguel (1993, 1997, 2005).

Além das leituras dos pesquisadores já citados, foi realizado um levantamento no banco de teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), no qual foi possível averiguar que no período de 1991 a 2008 foram defendidas oitenta e duas (82) dissertações e vinte e três (23) teses cujo tema envolvia a História da Matemática e a História da Educação Matemática. Dentre esse número, 14 dessas pesquisas traziam como tema central a utilização da História da Matemática no processo de ensino-aprendizagem da matemática.

No entanto, para essa pesquisa julgou-se interessante fundamentar-se em Miguel e Nobre. O resultado das buscas apontou ser relevante estudar a utilização da História no processo de ensino aprendizagem da Matemática.

Da consulta à bibliografia sobre o tema, foram levantadas hipóteses numa perspectiva de propor um sistema de atividades para o desenvolvimento de conteúdos relacionados à geometria que é estudada no 9º Ano do Ensino Fundamental.

Assim, a partir de uma breve revisão da literatura e de observações quanto à utilização da História da Matemática como recurso pedagógico, delineou-se esta pesquisa levantando a hipótese de que a História da Matemática deve estar associada ao processo ensino e aprendizagem da Matemática.

Dessa forma, considerando-se a hipótese acima e a importância da História da Matemática para o processo ensino e aprendizagem de Matemática, formulou-se o seguinte problema de investigação: Que contribuições uma proposta de ensino e aprendizagem de Geometria numa abordagem histórica sobre os Teoremas de Tales e Pitágoras pode oferecer a alunos do 9º Ano do Ensino Fundamental?

Consequentemente, o objeto de estudo são as contribuições oferecidas a alunos do 9º Ano do Ensino Fundamental através de uma proposta de ensino e aprendizagem de Geometria numa abordagem histórica sobre os Teoremas de Tales e Pitágoras.

O objetivo foi desvendar que contribuições pode oferecer a alunos do 9º Ano do Ensino Fundamental uma proposta de ensino e aprendizagem de Geometria numa abordagem histórica sobre os Teoremas de Tales e Pitágoras.

Para isso a tarefa foi construir, implementar e analisar uma proposta de ensino de Geometria Plana para alunos 9º Ano do Ensino Fundamental baseada na História da Matemática.

Os resultados preliminares deste estudo foram a motivação para o estudo e a aprendizagem demonstrada pela resolução de situações-problema nas quais estavam envolvidos conceitos geométricos relativos aos teoremas de Tales e Pitágoras.

Algumas leituras

A realização de um levantamento inicial para melhor compreensão da importância da História da Matemática na aprendizagem da Matemática foi a primeira preocupação da pesquisa.

Segundo Baroni e Nobre (1999), a década de 1980 foi relevante no cenário internacional visto que, nessa época se concentraram as discussões históricas relativas à Matemática, ao seu ensino e à sua aprendizagem. A partir de algumas questões voltadas para o processo de ensino e aprendizagem, a História da Matemática passou a receber uma maior atenção enquanto área do conhecimento.

De fato, as discussões históricas relativas à Matemática tiveram expressivo destaque em um Workshop sobre a História da Educação Matemática, em Toronto, no Canadá, no ano de 1983, e ocorreu na mesma ocasião da criação do Internacional Study Group on the Relations between the History and Pedagogy of Mathematics (HPM), grupo afiliado à Comissão Internacional de Ensino da Matemática (ICMI).

Enquanto que no cenário nacional, a prioridade foi dada a partir da década de noventa do século XX, na qual, as pesquisas sobre esse tema se ampliaram expressivamente envolvendo elementos históricos, não apenas em propostas curriculares, mas também em coleções de livros didáticos e paradidáticos. Nesse sentido, os trabalhos desenvolvidos em História da Matemática e História da Educação Matemática adquiriram destaque principalmente a partir da criação da Sociedade Brasileira de História da Matemática (SBHMat) em 30 de Março de 1999, no III Seminário Nacional de História da Matemática, realizado em Vitória, no Espírito Santo. A sede desta sociedade localiza-se na UNESP, em Rio Claro, São Paulo.

Uma das ações da SBHMat tem sido contribuir para a divulgação da importância da utilização da História da Matemática no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, lançando coleções de pequenos livros-textos dirigidos ao uso da História da Matemática na sala de aula. Tais coleções são divulgadas em cada um dos Seminários Nacionais realizados por essa sociedade, pois esta área de pesquisa no Brasil é bastante recente.

E no que se refere à História da Matemática como área do conhecimento, Baroni e Nobre (1999) afirmam que:

[...] apesar da História da Matemática estar ganhando destaque no meio acadêmico-educacional e se destacando como instrumento para propostas didático-pedagógicas, bem como a Modelagem Matemática, a Etnomatemática, a Informática, entre outras, não se deve esquecer que antes de tudo a História da Matemática é uma área do conhecimento matemático, um campo de investigação e, portanto, não pode ser analisada simplesmente como um instrumento metodológico (BARONI, NOBRE, 1999, p.129).

Contudo, relacionar a História da Matemática com o ensino de Matemática não é uma proposta recente. Miguel (1993) se referiu a esse fato quando expôs a sua preocupação quanto à importância da história na Educação Matemática ao apontar a necessidade de resgatar a Educação Matemática na história, recorrendo diversas vezes à Filosofia da Matemática. Assim, Miguel (1993) afirmou que “(...) não se pode compreender suficientemente bem ou pelo menos não se pode avaliar de forma consequente a importância da história na Educação Matemática sem que se resgate, de algum modo, a Educação Matemática na história” (p. 18).

Essa questão colocada é importante pelo motivo de buscar compreender a inserção da própria Educação Matemática na história e, conseqüentemente, a sua contribuição para o ensino da Matemática. Dessa maneira, propor atividades de ensino que se fundamentam e se apóiam na história para ensinar Matemática, sem fazer da história simplesmente uma ação motivadora, é um dos propósitos desse trabalho. E nessa perspectiva, se encontra um importante apoio em Miguel (1993) que argumentou que “(...) se a história, podendo motivar, não necessariamente motiva, e não motiva a todos igualmente e da mesma forma, parece-nos que a categoria motivação constitui-se numa instância problemática de justificação para a incorporação da história no ensino” (p. 70).

Portanto, o que se propõe vai além da abordagem de uma história apenas motivadora, não que a motivação seja desnecessária, pelo contrário, esse sentimento é o que todo educador procura em suas aulas. Mas nesse trabalho, buscou-se a utilização da história como apoio à construção de conhecimentos matemáticos pelos alunos.

A proposta pretendida é mais do que utilizar uma história-anedotária, com o pretexto de descontrair a sala de aula, e tão pouco utilizá-la sob a forma de boatos históricos sobre a vida particular de matemáticos, como, por exemplo, comentar sobre os motivos da morte de Galois. Afinal, o que se deseja evitar é que informações desse tipo comprometam a promoção da aprendizagem matemática.

O que se propõe é a utilização da história da resolução de problemas que geraram teorias, porque faz sentido que o estudante veja na história alguns porquês de se criar determinado conceito matemático. Porém, é necessário cautela na escolha dos problemas, afinal o objetivo não é, necessariamente, apresentar aos alunos problemas discutidos há séculos e até incorrer no risco de que os mesmos não tenham sentido para eles.

Nobre (1996) discutiu a importância de se fomentar um pensamento questionador nos alunos durante as aulas de Matemática, a fim de que os mesmos percebam o desenvolvimento dessa ciência, através dos “porquês” do surgimento de um assunto, ou do surgimento de determinados teoremas em certa época na sociedade. Essas indagações proporcionam tanto ao aluno, quanto ao professor, oportunidades de questionar sobre a falibilidade da Matemática, que muitas vezes é vista como uma ciência inquestionável. Este autor propõe que se tente acompanhar o conceito a ser trabalhado a partir de seu desenvolvimento histórico. Dessa maneira, “em vez de se ensinar a praticidade dos conteúdos escolares, investe-se na fundamentação deles. Ao invés de ensinar o para quê, ensina-se o porquê das coisas” (NOBRE, 1996, p. 31).

Por exemplo, muitos alunos não se interessam pelo estudo de polinômios, e a linguagem algébrica não faz nenhum sentido, principalmente para os adolescentes do 8^o Ano do Ensino Fundamental. Portanto, é interessante que o professor diga que o surgimento dos polinômios estava inspirado na idéia de representação de um número por meio de um comprimento e que

carecia de uma notação algébrica. Esse fato se atribuiu aos gregos antigos e suas engenhosas operações algébricas. Por outro lado, foram os pitagóricos os responsáveis pelo rigor geométrico dessa linguagem, através de métodos de decomposição (EVES, 2007). Assim, o professor recorre à história para justificar o porquê de criações matemáticas

Com efeito, desenvolver um trabalho fundamentado na História da Matemática vai além da utilização do problema histórico da mesma forma que foi resolvido no passado. Agir assim é até mesmo desaconselhável, uma vez que, “toda reconstituição é, na verdade, uma nova constituição, uma nova leitura” (MIGUEL, 1993, p. 18), pois pensar que é possível repetir os passos da mesma forma que os seus criadores fizeram podem não ser tão interessantes para os alunos. Portanto, a idéia fundamental é fazer da história um recurso para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Portanto, a maneira com que se propõe abordar a história nessa pesquisa parte de um anseio em combinar alguns argumentos citados por Miguel (1997) que reforçam as potencialidades pedagógicas da História da Matemática, a saber: a história como uma fonte para a seleção de problemas práticos, curiosos e informativos a serem incorporados nas aulas de Matemática; um instrumento de formalização de conceitos matemáticos; e um instrumento que pode promover a aprendizagem da Matemática plena de significados e, portanto compreensiva para o aluno.

Deste modo, acredita-se em uma contribuição significativa da História da Matemática no processo de ensino e aprendizagem, pois “se ela é, por um lado, instrumento de compreensão e avaliação acreditamos também que ela possa ser instrumento de superação e re-orientação das formas de ação, isto é, de transformação” (MIGUEL, 1993, p. 32).

A pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida em duas turmas lecionadas pela primeira autora, isto é, os sujeitos da pesquisa foram os alunos da pesquisadora Márcia Nunes dos Santos regularmente matriculados no 9º Ano, numa escola que oferece o Ensino Fundamental do 1º ao 9º Ano. A escola está localizada no distrito de Santo Antônio do Leite, no município de Ouro Preto, em Minas Gerais, Brasil.

A escolha da escola se deu pelo fato de ser o local de trabalho da primeira autora por facilitar o acesso à mesma, no sentido de conseguir a autorização da direção, o que foi conseguido com parecer favorável. Além disso, evitaram-se possíveis contratempos se dependesse de utilização de tempos e espaços de outros professores. Assim, a professora conduziu as atividades de sua pesquisa com os conteúdos contidos no programa de Matemática do currículo da escola.

Os nomes dos participantes foram codificados para evitar identificação e constrangimento de qualquer natureza. Dessa maneira, a identificação será P1-01 se refere ao participante 1 da turma 1, sem informação de sexo.

As atividades foram elaboradas pela pesquisadora em conjunto com a orientadora da pesquisa, que também acompanhou o seu desenvolvimento. Os sujeitos da pesquisa trabalharam em trios, duplas, e individualmente, dentro e fora da sala de aula (área de recreação da escola) conforme o tipo de atividade desenvolvida. Todas as atividades estiveram sob a orientação e supervisão da pesquisadora.

As atividades aconteceram no horário das aulas de Matemática e o início da pesquisa se

deu com o preenchimento de um questionário com a finalidade de verificar o que os alunos tinham como conhecimento prévio para a realização das atividades relativas aos teoremas de Tales e de Pitágoras. Outra importância presente neste questionário foi conhecer o grau de interesse dos alunos pela geometria e pela História da Matemática. Além de diagnosticar o estágio inicial dos conhecimentos dos alunos, este instrumento também serviu como base para a elaboração das atividades da proposta de ensino.

Uma das questões presentes no questionário mostrou que alguns alunos pensavam que as retas paralelas têm que ser paralelas à página em que estão impressas, isto é, na horizontal. Neste caso, a professora (a primeira pesquisadora) teve que retomar essas noções para realizar a pesquisa. Após a aquisição de conceitos básicos sobre inclinação de retas, razão e proporção, o Teorema de Tales pôde ser introduzido.

Foi proposta a seguinte atividade: Desenhar três retas paralelas cortadas por duas transversais. Os alunos fizeram um desenho como indicado na Figura 1. Foi sugerido que colocassem as letras como indicadas na figura 1, para haver uniformidade no preenchimento da tabela 1 a seguir.

Em seguida, pediu-se que utilizando uma régua graduada medissem os segmentos AB, BC, AC, DE, EF, e DF e preenchessem a Tabela 1.

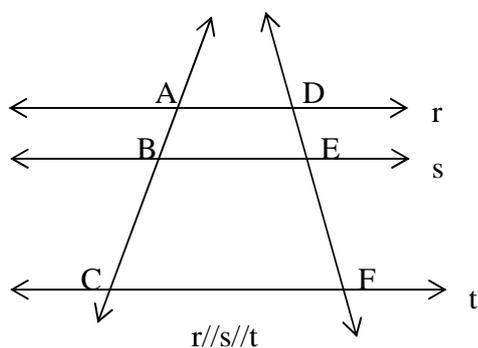


Figura 1- Feixe de retas paralelas cortadas por transversais.

Tabela 1

Medida dos segmentos

Segmento	Medida (cm)
AB	
BC	
AC	
DE	
EF	
DF	

Notas: Tabela feita pela professora

Em seguida, solicitou-se que os alunos encontrassem as proporções relacionando as medidas dos segmentos AB, BC, DE e EF, respectivamente.

A atividade seguinte era manter fixas as retas transversais e movimentar as retas paralelas, de forma que o espaço entre as retas paralelas r e s dobrasse. Em seguida, os alunos preencheram novamente a tabela 1 com as medidas dos novos segmentos determinados pelas retas paralelas.

A realização dessa atividade teve por objetivo preparar o aluno para a compreensão do enunciado do Teorema de Tales e a sua demonstração.

As primeiras atividades sobre o Teorema de Tales foram de aplicações diretas do teorema envolvendo o cálculo de segmentos ausentes em figuras como a mostrada anteriormente, usuais em livros didáticos.

Contudo, o mais interessante foi a reação dos alunos quando a professora relatou-lhes o histórico fato de Tales haver medido a pirâmide de Quéops, no Egito, utilizando tão somente a medida de uma estaca e as medidas das sombras da estaca e da pirâmide.

Foi curiosa a resposta de alguns alunos, quando lhes foi questionado como poderiam medir a altura do poste que fica na área de recreação da escola, próximo ao portão da Escola. Um engraçadinho respondeu que subiria no poste, mas outros até se assustaram com tal resposta, riram e disseram se deveriam fazer como Tales, utilizando sombras.

A pesquisadora afirmou positivamente e a turma ficou interessada em fazer esse experimento. Por outro lado, alguns participantes lembraram-se de que um item do questionário referia-se à importância da História da Matemática e concluíram que realmente ela interessa no presente, não consistindo apenas de fatos já perdidos no tempo. Nesse momento, eles perceberam que seria possível adaptar um processo histórico para o cálculo de alturas inacessíveis e de objetos conhecidos e próximos deles.

Assim, os alunos perceberam prazerosamente a aplicação do Teorema de Tales. Realizaram atividades, inclusive cálculos (que geralmente não lhes agradam) sem reclamações.

Portanto, um dos obstáculos citados por Brito et. al.(2005), isto é, o desinteresse dos alunos com relação ao modo como a Matemática é apresentada em sala de aula, foi transposto.

Isto foi possível, com a utilização da História como recurso didático, numa aula participativa em que de fato, os alunos foram agentes de suas aprendizagens.

Após o cálculo da altura de postes e de árvores realizado com a ajuda das projeções das respectivas sombras, a professora levantou a seguinte questão: seria possível determinar, por exemplo, a altura de um poste em um dia nublado?

O participante P₂₋₀₈ respondeu no mesmo instante que não seria possível, pois não visualizariam as sombras necessárias. E essa idéia foi colocada nas duas turmas, porém nenhum aluno conseguiu sugerir uma maneira para solucionar este problema. Assim, foi necessário que a professora explicasse sua idéia para solucionar a questão da medição. A figura 2, a seguir ilustra o modo de proceder no caso da medição sem a ocorrência da sombra.

Esse método é sugerido para ser realizado preferencialmente em duplas e acontece assim: Escolhe o objeto para se estimar a altura, por exemplo uma árvore, um participante pega uma caneta, toma uma distância, estica o braço, fecha um olho e mira a ponta da caneta na ponta superior da árvore, deixando a ponta do polegar na base da árvore. Em seguida, esse aluno, ainda com a mão esticada, gira a caneta e outra pessoa vai para o local onde a ponta da caneta indicou. Assim, basta medir a distância entre o tronco e onde a outra pessoa parou.

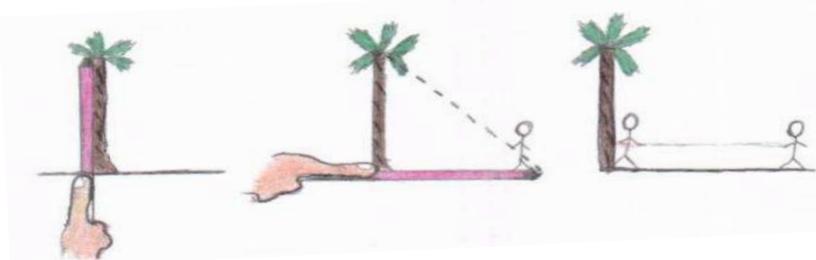


Figura 2- Cálculo da altura da árvore sem ocorrência de sombra

Essa atividade deixou os alunos admirados com a proximidade dos resultados. Voltando para a sala de aula foi realizada uma discussão sobre os dois procedimentos usados para o cálculo da altura da árvore. Estes fatos indicaram que a História da Matemática proporcionou motivação para a aprendizagem dos conceitos requeridos.

De fato, as atividades propostas instigaram a aprendizagem dos estudantes. Com isso, foi possível realizar a formalização dos conceitos matemáticos necessários. Assim, percebeu-se que houve uma aprendizagem compreensiva para os alunos, logrando escapar de um ensino memorístico (apenas decorar o teorema). Em síntese, isso está de acordo com os argumentos considerados relevantes para Miguel (1997), ou seja, para a fundamentação teórica dessa pesquisa.

Quanto às atividades sobre o Teorema de Pitágoras, era necessário que o aluno conseguisse reconhecer um triângulo retângulo. No entanto, nas respostas às questões do questionário, vinte e nove alunos não souberam reconhecer como triângulo retângulo aquele triângulo retângulo que estivesse com os catetos não paralelos à folha em que estão impressos.

Novamente, o questionário possibilitou verificar que seria necessário esclarecer aos alunos como identificar um ângulo reto no triângulo, para verificar se o mesmo era retângulo. A fim de não estender muito essa revisão, foi proposto o reconhecimento do ângulo reto com a utilização de um dos cantos de uma folha de papel A4, artifício ainda desconhecido pelos quarenta e cinco sujeitos da pesquisa.

Optou-se em mostrar primeiro, o Teorema de Pitágoras com o uso do Geoplano e, somente depois demonstrar a relação existente entre a hipotenusa e os catetos.

O geoplano foi escolhido por ser um recurso muito rico para o ensino da Matemática, pois seu uso permite a construção de conceitos e a resolução de problemas por meio da integração da geometria às grandezas e medidas, aos números e operações e à álgebra. Auxilia no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, oferecendo um apoio à representação mental, etapa para o caminho da abstração (KNIJINIK; BASSO; KLÜSENER, 1996).

O geoplano foi um recurso de ensino utilizado em algumas atividades que proporcionaram a aplicação do Teorema de Pitágoras, como, por exemplo, a diagonal do quadrado, a altura de um triângulo retângulo e as propriedades das diagonais de um losango que ao se interceptarem formam quatro triângulos retângulos.

A primeira atividade utilizando o geoplano teve a finalidade de mostrar que a soma das áreas de dois quadrados é igual à área de um terceiro quadrado, e que correspondiam aos lados de um triângulo retângulo, conforme a Figura 3 a seguir.



Figura 3: Atividade com o Geoplano para mostrar a validade do Teorema de Pitágoras.

A demonstração do teorema foi desenvolvida de duas maneiras. A professora perguntou aos alunos se eles aceitavam a relação encontrada para o teorema, se eles se davam por convencidos. Apenas quatro alunos apresentaram dúvidas em aceitar. A professora disse que iria demonstrar o teorema e, em seguida, perguntou se havia diferença em mostrar e demonstrar. Exatamente os quatro alunos que se manifestaram no início afirmaram que havia e que demonstrar significava provar. Foi a partir dessa resposta que as turmas compreenderam onde a pesquisadora desejava chegar, na demonstração do teorema.

Foram escolhidas duas demonstrações pelas pesquisadoras, a primeira utilizando a semelhança entre triângulos e a segunda, a comparação entre as áreas. Essas duas demonstrações foram escolhidas pelo fato de não provocarem grandes dúvidas nos alunos e para não desviá-los do principal objetivo da atividade, isto é, a compreensão do Teorema de Pitágoras.

Depois dessas demonstrações, foram propostos exercícios de aplicação imediata do Teorema de Pitágoras, como, por exemplo, o cálculo da medida da hipotenusa ou de um dos catetos.

Em seguida, realizou-se a atividade com nós em uma corda, na qual, o objetivo era mostrar que nos tempos antigos, para medir as terras próximas ao rio Nilo, os egípcios já usavam o triângulo retângulo. Para obtenção um ângulo reto, eles usavam uma corda com 13 nós igualmente espaçados que a dividia em 12 comprimentos iguais. A corda está ilustrada na figura 4 a seguir:



Figura 4: Corda com 13 nós igualmente espaçados

A classe foi organizada em grupos de três alunos cada. A cada grupo foi entregue um pedaço de barbante e um pincel. Cada grupo escolheu uma unidade de medida e utilizou o pincel, para demarcar as treze medições, ao invés de fazer nós no barbante.

Assim, como os egípcios, a professora solicitou que cada grupo formasse um triângulo retângulo com o pedaço do barbante a partir das marcações. Somente dois grupos conseguiram realizar a atividade sem a intervenção da professora. Por isso, ela sugeriu que antes de qualquer procedimento, os alunos formassem o ângulo reto e depois formassem o triângulo. Com isso, alguns grupos resolveram logo a questão. Alguns não conseguiram intuir que ali estava a relação entre a hipotenusa e os catetos. Curiosamente, houve um grupo que reclamou seriamente que não aceitava ficar sem construir o triângulo retângulo, uma vez que, os próprios egípcios já haviam conseguido. Então, os grupos que conseguiram realizar a atividade deram a indicação para os colegas, no lugar da professora.

Essa atividade teve participação plena da turma. Nenhum aluno ficou de fora, pois, a atividade exigia a participação do grupo inteiro, isto é, dos três componentes. Afinal, cada aluno representava um vértice do triângulo. Houve inclusive momentos de pequenas alterações entre os componentes de dois grupos, pois um dos alunos não segurou na marcação e, no outro grupo, eles não conseguiram encontrar o ângulo reto. Foram alterações muito divertidas, pois se observou um interesse em construir um triângulo retângulo com aquele barbante distribuído e por eles mesmos medidos. Interesse esse, raramente presenciado nas aulas de Matemática da professora.

Antes de encerrar essa atividade, o participante P2-15 perguntou como era possível para os

egípcios medirem as suas terras utilizando esse método, se Pitágoras é posterior a eles. Este momento foi importantíssimo, pois antecipou mais uma discussão sobre a História da Matemática. Contudo, houve um diferencial, foi um aluno que começou a discussão e não a professora o agente provocador.

A resposta foi que, mesmo não sabendo explicar porque esse fato ocorria, os egípcios usavam esse procedimento sempre que precisavam. Também, os hindus utilizavam o mesmo procedimento para obter ângulos retos fazendo uso não só dos valores 3, 4 e 5, mas também de outros valores tais como: 12, 16 e 20; 15, 20 e 25, e outros múltiplos. E, somente muitos anos depois foi desenvolvida a primeira explicação para essa relação por Pitágoras. Por isso, esse teorema ficou conhecido como o Teorema de Pitágoras, e não como o Teorema dos Egípcios, como completou de maneira brincalhona o próprio participante P2-15.

Resumindo, a realização de outras atividades proporcionou aos sujeitos da pesquisa a habilidade de determinarem a medida da diagonal de um quadrado e o cálculo da medida da altura de um triângulo equilátero, sem a necessidade do uso de fórmulas. Pela compreensão dos conceitos apresentados e assimilados por meio de tais atividades, os próprios alunos deduziram as referidas fórmulas.

Considerações finais

Após a realização das atividades e do levantamento dos registros das mesmas, procurou-se verificar as contribuições que o sistema de atividades proposto para o ensino e aprendizagem dos Teoremas de Tales e de Pitágoras promoveu.

Consideraram-se como contribuições os avanços na habilidade de interpretar e empregar os conteúdos aprendidos na resolução de situações problema, no caso, utilizar os teoremas de Pitágoras e Tales para solucionar problemas que envolviam seus conteúdos.

Como o propósito deste estudo foi contribuir de modo concreto para a melhoria do ensino-aprendizagem da Geometria Euclidiana, mais especificamente, a aprendizagem dos teoremas de Tales e de Pitágoras, acredita-se que este foi alcançado. Ainda que um estudo de caso não possibilite generalização, pode servir como referência a outros professores para a realização de atividades que foram exitosas para duas turmas de alunos de determinada escola.

Assim, espera-se que este estudo possa reverter positivamente para a comunidade escolar, visto que a aprendizagem de Geometria Plana ainda é um conteúdo considerado difícil para muitos alunos.

Novas pesquisas foram programadas e se pretende implementar novamente esse sistema de atividades nas turmas do 9º Ano de 2011 da mesma Escola, sob a responsabilidade da primeira pesquisadora afim de verificar resultados.

A versão final da proposta de ensino (com base nos resultados da pesquisa) será disponibilizada em CD para consulta e utilização dos interessados no tema do estudo.

Essas providências ainda serão tomadas, pois a implementação das atividades foram concluídas em 17 de dezembro de 2010 e algumas análises ainda estão sendo discutidas entre as pesquisadoras.

Desta forma, os resultados encontrados serão encaminhados à direção da escola, aos pais, alunos e a todos os interessados da comunidade escolar, após sua conclusão final.

Bibliografia e referências

- Baroni, R. L. S. & Nobre, S. (1999). A Pesquisa em História da Matemática e Suas Relações com a Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. (org.). Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas. São Paulo: UNESP, 129-136.
- Brito, A. J. et. al. (2005). História da matemática em atividades didáticas. Natal:EDUFRN.
- Eves, Howard (2007). Introdução à História da Matemática. Trad. Hygino H. Domingues. Campinas, SP: Editora da Unicamp.
- Knijnik, G., Basso, M. V. & Klüsener R. (1996). Aprendendo e ensinando matemática com o geoplano. UNIJUI Ed.
- Miguel, A. (1993). Três estudos sobre história e educação matemática. Tese de doutorado. Faculdade de Educação - UNICAMP.
- Miguel, A. (1997) As potencialidades pedagógicas da História da Matemática em questão: argumentos reforçadores e questionadores. In: ZETETIKË-CEMPEM,-FE/UNICAMP, - V. 5- N. 8-Ju.1/Dez. de 1997, p. 73-103.
- Miguel, A. & Miorim, M.A. (2005). História na Educação Matemática: propostas e desafios. Belo Horizonte: Autêntica.
- Miorim, M. A. (1998). Introdução à História da Educação Matemática. São Paulo: Atual Editora.
- Nobre, S. (1996). 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, 29-35.
- Vianna, C. R. (1998). Usos didáticos para a História da Matemática. In: Anais do I Seminário Nacional de História da Matemática. (Ed.) Fernando R. Neto. Recife-PE, 65-79.