Tangram
Revista de Educação Matemática

A história da matemática como instrumento metodológico no ensino do Teorema de Tales

The history of mathematics as methodological instrument in teaching Tales Theorem

Anderson Rodrigo Oliveira da Silva[1]
Fernando Emílio Leite de Almeida[2]
Eduardo Gomes Lopes[3]
Francinette Mendes Lopes[4]

Resumo: Este relato de experiência descreve a atividade realizada na Turma do 1º Ano "A" na EREM José de Almeida Maciel, localizada na cidade de Pesqueira-PE. A História da Matemática foi utilizada como ferramenta de suporte para realização desta proposta de atividade voltada ao ensino do Teorema de Tales. Os discentes trabalharam em grupo e também individualmente em atividades verificativas na lousa. Na realização desta atividade percebemos o entusiasmo que os estudantes mostraram ao conhecer a origem dos conteúdos. Também notamos que os questionamentos ocorreram no que diz respeito à utilidade dos conteúdos através do tempo. Notou-se uma evolução no aspecto de trabalho em equipe, na compreensão do conteúdo e também na interpretação de situações-problemas envolvendo o tema. Acreditamos que a História da Matemática torna-se imprescindível no processo de ensino-aprendizagem a partir da necessidade de compreensão do conhecimento matemático em diversos contextos, como exige a sociedade atual de seus integrantes.

Palavras chave: História da Matemática. Teorema de Tales. Proporcionalidade.

[1] Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE) - Campus Pesqueira- Clube de Matemática Pesquisa e extensão
[2] Doutor em Ensino das Ciências e Matemática pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2016). É professor pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco IFPE/Campus Pesqueira.
[3] Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE) - Campus Pesqueira - Clube de Matemática Pesquisa e extensão
[4] Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE) - Campus Pesqueira- Clube de Matemática Pesquisa e extensão

A história da matemática como instrumento metodológico no ensino do Teorema de Tales

Abstract:This experience report describes the activity performed in the First Year Class "A" at the EREM José de Almeida Maciel, located in the city of Pesqueira-PE. The History of Mathematics was used as a support tool for the realization of this proposal of activity directed to the teaching of the Thales Theorem. The students worked in groups and also individually in verifying activities on the blackboard. In the accomplishment of this activity we perceive the enthusiasm that the students showed when knowing the origin of the contents. We also note that the questionings have occurred regarding the usefulness of content over time. There was an evolution in the aspect of teamwork, in the understanding of the content and also in the interpretation of situations-problems involving the theme. We believe that the History of Mathematics becomes essential in the teaching-learning process from the need to understand mathematical knowledge in various contexts, as the current society of its members requires

Key words: History of Mathematics. Tales Theorem. Propotionality.

Introdução

Durante a história, o homem sempre buscou avanços em todas as áreas do conhecimento, em busca de facilitar a resolução de problemas do cotidiano e proporcionar um bem-estar maior. Nesse sentido, a aprendizagem envolvendo a história da evolução dos conhecimentos faz-se necessária a partir do momento que se entende que as ciências não são estáticas, muito menos a matemática.

Hoje um dos grandes desafios para os professores de todas as áreas é manter o foco e atenção do aluno. Sendo assim, é necessário recorrer a diversos instrumentos metodológicos para que as aulas sejam mais atrativas e que o conhecimento não seja somente tratado pelo aluno como algo que deve ser armazenado em memória temporária pra se fazer uma avaliação e logo em seguida ser descartado; mas sim, memorizado e aprendido. Para isso, utilizamos a história da matemática como instrumento para ensino, fazendo com que o aluno obtenha uma aprendizagem significativa e trabalhada em três esferas: histórica, teórica e prática.

A área da Matemática, infelizmente, ainda sofre rejeição por grande parte dos alunos. Um dos recursos mais interessantes é a utilização da História da Matemática para exposição dos conteúdos, nesse mesmo contexto atendendo a uma das competências que aparecem nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), onde de acordo com Brasil (2000) “Relacionar etapas da história da Matemática com a evolução da humanidade”. O aluno deve entender a Matemática como uma ciência que evoluiu com o desenvolvimento da humanidade, assim, sendo uma área atrativa e com aplicação em diferentes contextos, seja na antiguidade, seja nos dias atuais.

A história da Matemática torna-se um instrumento riquíssimo de ensino ao mostrar aos alunos uma situação geradora, aplicação prática à época de registro, e exibir também soluções, evoluindo gradativamente junto às demandas e tecnologias *da sociedade.*

A matemática, devendo associar-se à cultura fica impossível de se executar sem a História. Para D'Ambrosio (1999, p.97) "desvincular a Matemática das outras atividades humanas é um dos maiores erros que se pratica particularmente na Educação Matemática."

Nossa proposta de atividade baseou-se em uma das situações problema que instigaram o desenvolvimento do Teorema de Tales, que de acordo com Howard Eves (2004), uma das motivações que induziram o surgimento do Teorema de Tales foi a medição da altura da Pirâmide de Quéops. Para Eves (2004, p.115) "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".

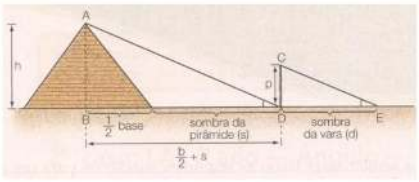

Figura 1. Modelo de medição da Altura da Pirâmide de Quéops
Fonte: Iezzi; Dolce; Machado, 2009, p. 117

Nesse modelo apresentado, Tales de Mileto deduziu que deveria somar a metade do tamanho da base com o comprimento da sombra projetada pela pirâmide, considerando que as sombras projetadas pela pirâmide e a vara eram comuns e os raios solares insidiam de forma paralela. Mas ainda restava uma dúvida: Como saber que a altura da pirâmide, os raios solares e a base formam triângulos semelhantes? A resposta é obtida através de algo que já se sabia, de acordo com Santos (2010, p.64)

> O monumento em questão [pirâmide] fora construído de maneira que uma das faces fosse voltada para o sul. Por isso concluiu-se que a sombra seria perpendicular no momento em que o Sol estivesse em seu ponto mais "alto", o qual se encontra na direção da vertical ascendente ao ponto de observação. Em outras palavras, ao meio-dia.

A partir dessas informações, para Eves (2004), Tales conseguiu realizar esse cálculo, desenvolvendo assim o que nos dias atuais, no Brasil, chamamos de *Teorema de Tales.*

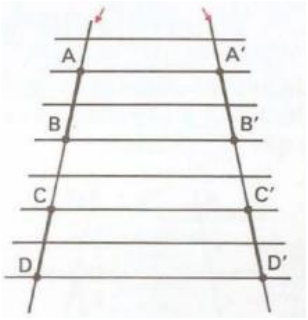

Figura 2. Teorema de Tales como o estudamos hoje
Fonte: Osvaldo; Pompeo, 2013, p. 183

A definição do Teorema de Tales para o estudo no ensino médio é, de acordo com Osvaldo; Pompeo (2013, p. 185) "Se duas retas são transversais de um feixe de paralelas, então a razão entre dois segmentos quaisquer de uma delas é igual à razão entre os respectivos segmentos correspondentes da outra."

A partir disso, desenvolvemos nossa proposta de atividade baseada nessa situação-problema e a partir dela investigar soluções para outras situações que se apresentam como desafios para os discentes.

Metodologia

A aplicação desta atividade ocorreu na Escola de Referência em Ensino Médio José de Almeida Maciel (EREMJAM), localizada na cidade de Pesqueira – PE, com uma turma do 1° ano do Ensino Médio, num quantitativo de 38 alunos.

Nossa atividade desenvolveu-se iniciando por um questionário prévio criado por nós mesmos, respondido pelos alunos via internet na plataforma de formulários da Google, disponível no link: <https://goo.gl/forms/WldJj8YS4PnUT2oh2>. A intenção desse questionário foi verificar como andava o contato dos alunos com a História da Matemática e suas opiniões acerca da utilização dessa metodologia em sala de aula.

Depois de respondidos os questionários pelos discentes participantes da aplicação de atividade, demos início a parte prática.

Nossa proposta de atividade se deu em três encontros em sala de aula, totalizando 6 h/a. Abaixo segue a descrição:

Primeiro encontro

No primeiro encontro a idéia principal era que os alunos pudessem num primeiro momento compartilhar suas opiniões acerca de como eles se sentiam relação às aulas de Matemática. Posteriormente expusemos a história da criação do Teorema de Tales a partir da medição da altura da Pirâmide de Quéops, trabalhando exatamente em cima da situação problema que a originou.

Os alunos conversaram entre si, formaram grupos de discussão para essa primeira situação proposta; partindo dessa formação de grupos aproveitamos para utilizar os princípios de sócio construtivismo teorizado por Vygotsky (1998), na qual afirma que os alunos em constante interação serão capazes de obter uma aprendizagem significativa e da atuação na Zona de Desenvolvimento Proximal, também teorizada por Vygotsky (1998), onde o educador vai assumir uma posição de tutor, fornecendo as ferramentas para que o discente construa seu próprio conhecimento.



Figura 3. Alunos em grupo debatendo acerca da situação problema do surgimento do Teorema de Tales
Fonte: Autoria Própria (Imagens da Intervenção)

Segundo Encontro

No segundo encontro, os alunos já tinham conhecido a situação para medição da Pirâmide de Quéops (situação de origem do Teorema de Tales). Sendo assim, começamos a expor a parte mais teórica do conteúdo, passando pelas definições, revisão das propriedades das proporções, vendo os feixes de paralelas cortadas por transversais e alguns exemplos desde situações mais abstratas até exemplos encontrados no cotidiano sempre buscando uma relação com a história do conteúdo.

Foi pedido nesse momento que os alunos voltassem a formar os mesmos grupos que haviam sido organizados no encontro anterior para que os mesmos respondessem a algumas questões propostas do conteúdo. Esses exercícios foram propostos justamente para que no encontro seguinte os discentes já tivessem conhecimento do cálculo a partir do Teorema de Tales e que pudessem desenvolver a seção prática da proposta de atividade.

Ao fim do encontro, foi pedido que os alunos trouxessem no dia seguinte palitos de churrasco, canudos de circunferência tamanho médio e régua.

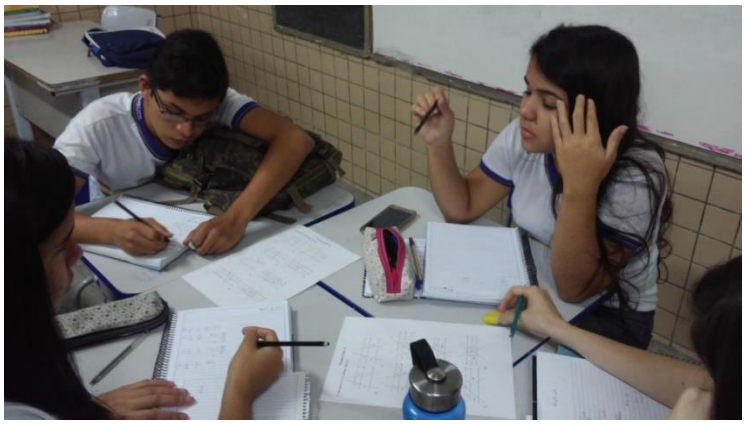

Figura 4. Alunos resolvendo questões sobre o Teorema de Tales
Fonte: Autoria Própria (Imagens da Intervenção)

Terceiro Encontro

O terceiro encontro foi o ápice da aplicação dessa atividade, pensado para obedecer ao seguinte esquema:

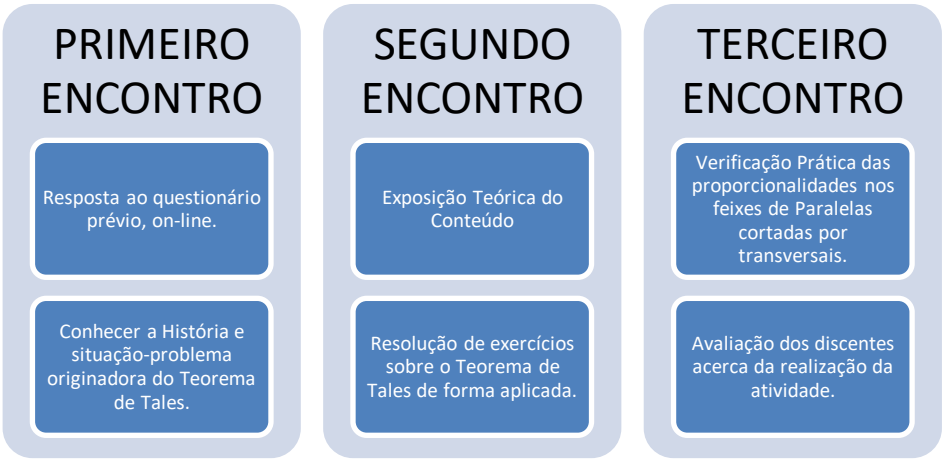

Figura 5. Esquematização do planejamento para os encontros

Fonte: Autoria Própria

O terceiro encontro dividiu-se basicamente em três momentos:

No primeiro momento, os alunos deveriam formar seus grupos novamente a fim de que construíssem seus feixes de paralelas cortados por transversais. As instruções dadas foram que eles posicionassem três canudos de maneira que fossem as retas paralelas do feixe; em seguida que furassem os três canudos com dois palitos de churrasco que exerceriam o mesmo papel das retas transversais do feixe, assumindo essa forma ao seu final:



Figura 6. Feixe de Paralelas com duas transversais, produzido por um dos grupos
Fonte: Autoria Própria (Imagens da Intervenção)

Já o segundo momento foi reservado para que os alunos fizessem a medida de todos os lados do seu feixe de paralelas produzidos; para logo em seguida escolherem lados que teoricamente tivessem suas medidas desconhecidas, a fim de perceber como o cálculo realmente funciona e comprovar sua veracidade através de um modelo matemático.



Figura 7. Alunos com o Feixe de paralelas já produzido e com os cálculos efetuados
Fonte: Autoria Própria (Imagens da Intervenção)

O terceiro momento foi dedicado à discussão e verificação de alguns resultados retomando a teoria do Teorema de Tales e também a avaliação dos alunos para a atividade por eles realizada.

Resultados e discussões

Após a realização da aplicação dessa proposta de atividade com a turma buscou-se saber como os alunos tinham progredido ou não em sua compreensão do Teorema de Tales e a resolução de situações-problemas desse conteúdo. Objetivando verificar o efeito surtido pela metodologia aplicada a partir do ensino com História da Matemática.

Considerando que essa atividade poderia aportar um melhor entendimento acerca de proporcionalidades, uma melhor clareza em relação às definições e a relação com os cálculos do Teorema de Tales e acima de tudo: capacidade de interpretar diversas situações-problema envolvendo o conteúdo abordado; consideramos que houve um avanço por parte dos alunos, ainda que de maneira moderada. Obtivemos esse *feedback* a partir da resolução de alguns problemas por parte dos alunos no quadro, nos exercícios, na verificação prática em suas produções em grupo de feixe de paralelas e também em auto-avaliações promovidas pelos alunos.

Como dificuldade durante a realização da atividade podemos destacar uma pequena confusão nos cálculos de proporções que envolviam alguma outra propriedade além da fundamental: “O produto dos meios é igual ao produto dos extremos”. Para correção, resolvemos isso com uma pequena revisão de propriedades das proporções.

Conclusão

A partir da realização desta atividade tiramos como conclusão que as aulas onde se encontra presente a História da Matemática motivaram os discentes de maneira mais intensa, a ponto dos mesmos discutirem acerca das situações-problema de origem do conteúdo (no caso, Teorema de Tales) sem precisar que o professor faça tantas perguntas.

As atividades práticas surtiram efeitos interessantes, como posteriormente foi possível perceber com alguns alunos verificando proporções de crescimento dos lados no

Teorema, ou seja, em um primeiro momento alguma ideia não ficou tão clara, algo que a aplicação corrigiu.

Concluímos então que a História da Matemática é uma poderosa ferramenta metodológica para o ensino-aprendizagem dos conteúdos ao trazer resultados tão positivos em sala de aula, mas é mais importante que isso, pois contribui para o espírito questionador e investigativo dos alunos, pois para Nobre (1996) ensinando-se com a História da Matemática o aluno irá entender o desenvolvimento da Matemática como ciência, sabendo os "porquês" do surgimento das Teorias em determinadas épocas da história da humanidade.

A aplicação desta atividade foi terminada no dia 03 de Agosto de 2017 na turma do 1º Ano "A" na escola já mencionada no texto e será aplicada em todas as outras turmas de Primeiro Ano do Ensino Médio à pedido do professor, evidenciando assim o êxito na aplicação de uma metodologia de ensino-aprendizagem baseada na História da Matemática.

Referências

Brasil. Ministério Da Educação. (2000)Secretaria De Educação Básica. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica: Brasília, DF.

Dolce,Osvaldo;Pompeo, José Nicolau. (2007) *Fundamentos da Matemática Elementar 9.* São Paulo. 8ª Ed. Saraiva. Coleção Fundamentos da Matemática Elementar.

Eves, H**.** *Introdução à História da Matemática*. (2004) Trad. Hygino H. Domingues. Campinas, SP: Unicamp.

Iezzi, Gelson; Dolce, Osvaldo; Machado, Antonio**.** (2009) *Matemática e Realidade:* 9º Ano. São Paulo. 6 ed. Atual. Coleção Matemática e Realidade.

Nobre, S. *Alguns "porquês" na História da Matemática e suas contribuições para a Educação Matemática.* (1996)Cadernos CEDES. n.40. História e Educação Matemática. Campinas, SP: Papirus, p.29-35.

Vygotsky, Lev Semenovich. (1998) *A formação social da mente*. 6ª ed. São Paulo: Martins Fontes.

Enviado:03/06/2018

Aceito:10/11/2018