



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA – UEPB
CAMPUS I
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CCT
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA – DM
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

REGINALY KETORY FERREIRA DA SILVA

**O USO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NO ENSINO E APRENDIZAGEM DA
TRIGONOMETRIA**

CAMPINA GRANDE – PB
2019

REGINALY KETORY FERREIRA DA SILVA

**O USO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NO ENSINO E APRENDIZAGEM DA
TRIGONOMETRIA**

Trabalho Acadêmico de Conclusão de Curso, apresentado ao Curso em Licenciatura Plena em Matemática, do Centro de Ciências e Tecnologia, da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento às exigências legais para obtenção do Título de Licenciada em Matemática.

Linha de Pesquisa: Educação Matemática

Orientador: Prof. Dr. Aníbal Menezes de Maciel

**CAMPINA GRANDE – PB
2019**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S586u Silva, Reginaly Ketory Ferreira da.
O uso da História da Matemática no ensino e aprendizagem da trigonometria [manuscrito] / Reginaly Ketory Ferreira da Silva. - 2019.
34 p. : il. colorido.
Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2019.
"Orientação : Prof. Dr. Aníbal Menezes de Maciel, Coordenação do Curso de Matemática - CCT."
1. História da Matemática. 2. Ensino-aprendizagem. 3. Trigonometria. I. Título
21. ed. CDD 516.24

REGINALY KETORY FERREIRA DA SILVA

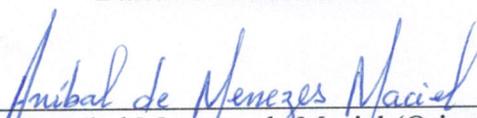
**O USO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NO ENSINO E APRENDIZAGEM DA
TRIGONOMETRIA**

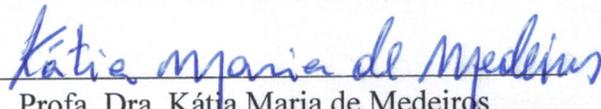
Trabalho Acadêmico de Conclusão de Curso,
apresentado ao Curso em Licenciatura Plena
em Matemática, do Centro de Ciências e
Tecnologia, da Universidade Estadual da
Paraíba, em cumprimento às exigências legais
para obtenção do Título de Licenciada em
Matemática.

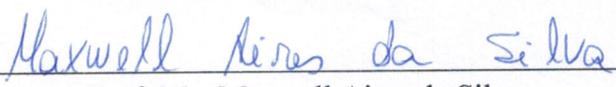
Linha de Pesquisa: Educação Matemática

Aprovado em: 04/12/2019

Banca Examinadora


Prof. Dr. Aníbal Menezes de Maciel (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba – UEPB


Profa. Dra. Kátia Maria de Medeiros
Universidade Estadual da Paraíba – UEPB


Prof. Me. Maxwell Aires da Silva
Universidade Estadual da Paraíba – UEPB

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida, e por me sustentar e permitir que eu nunca desistisse diante de todas as dificuldades e a Nossa Senhora por sempre interceder por mim durante todo esse percurso.

À minha mãe Rosimere e ao meu pai Reginaldo que não mediram esforços para eu chegar até aqui.

Aos meus irmãos, Régila, Régily e Reginaldo Filho por todo amor e carinho.

À minha vó Maria da Penha por todo incentivo e cuidado.

Ao meu noivo Lucas, por incentivar e fazer acreditar que eu seria capaz e a sua mãe que me ajudou em todos os sentidos.

Ao meu orientador Dr. Aníbal Menezes de Maciel, por toda paciência, assistência e dedicação ao meu trabalho.

Aos meus amigos que sempre me ajudaram nos momentos difíceis, por cada palavra amiga, carinho e risadas, levarei vocês pra sempre em meu coração (Alessandro, Dárcio, Bianca, Isabel, Geilza, Itamara, Jéssica, Fernanda, Ketllyn, Monique, Gabriel, Gustavo e Rivânio), e a todos os outros que não citei aqui, mas que foram fundamental na minha graduação.

Aos professores da instituição que foram fundamentais em minha formação.

Gratidão a todos!

O USO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NO ENSINO E APRENDIZAGEM DA TRIGONOMETRIA

Reginaly Ketory Ferreira da Silva¹

RESUMO

A matemática é tida por muitos como uma disciplina chata e difícil, não é a toa que a matemática é a disciplina que apresenta maior índice de rejeição e reprovação. Muitas vezes é reflexo do método de ensino tradicional, método esse que se resume apenas em passar o conteúdo de forma rotineira. Pesquisadores e estudiosos na área buscam novas estratégias de ensino da Matemática. A História da Matemática é um recurso didático que permite que o aluno consiga perceber que a matemática não surgiu de repente, que foi uma construção de milhares de anos, assim o aluno através da história consegue estabelecer conexões entre a matemática e seu cotidiano. O presente trabalho abordou o ensino da Trigonometria através da história da Matemática, buscando esclarecer fatos históricos e métodos de ensino, a fim de melhorar a compreensão desse conteúdo. Tem como objetivo refletir sobre uma experiência de ensino de Trigonometria utilizando a História da Matemática. Nossa fundamentação teórica está baseada em autores, tais como: D'Ambrósio, Mendes, Valdés, entre outros. Desenvolvemos o trabalho em uma turma de 9º ano, em uma Escola Municipal de Arara-Paraíba, onde apresentamos o conteúdo da trigonometria usando a história como recurso metodológico. Tivemos um retorno gratificante já que se tratava de uma turma extremamente apática sem nenhum tipo de participação, a não ser reproduzir o que o professor copiava no quadro. Durante a aplicação da proposta, as aulas ficaram mais dinâmicas onde os alunos se mostraram mais motivados em aprender o conteúdo e interagir entre si.

Palavras chaves: História da Matemática. Ensino-aprendizagem. Trigonometria.

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campus I
Email: reginalyketory123@gmail.com

THE USE OF MATH HISTORY IN TEACHING AND LEARNING TRIGONOMETRY

ABSTRACT

Mathematics is considered by many to be a boring and difficult subject, it is no wonder that mathematics is the discipline with the highest rejection and disapproval rates. It is often a reflection of the traditional teaching method, which is simply about passing content routinely. Researchers and scholars in the area are looking for new teaching strategies for mathematics. The history of mathematics is a didactic resource that allows the student to realize that mathematics did not come suddenly, which was a construction of thousands of years, so the student through history can establish connections between mathematics and their daily lives. The present work approached the teaching of trigonometry through the history of mathematics, seeking to clarify historical facts and teaching methods, in order to improve the understanding of this content. It aims to reflect on a teaching experience of trigonometry using the history of mathematics. Our theoretical foundation is based on authors such as: D'Ambrósio, Mendes, Valdés, among others. We developed the work in a 9th grade class, in a Municipal School of Arara-Paraíba, where we present the content of trigonometry using history as a methodological resource. We had a rewarding return as it was an extremely apathetic class with no participation whatsoever, except to reproduce what the teacher copied on the board. During the application of the proposal, classes became more dynamic where students were more motivated to learn the content and interact with each other.

Keywords: History of Mathematics. Teaching-learning. Trigonometry.

LISTA DE FIGURAS

Figura1: Resposta do aluno 1.....	19
Figura 2: Resposta do aluno 2.....	19
Figura 3: Resposta do aluno 3.....	19
Figura 4: Resposta do aluno 4.....	19
Figura 5: Fotografia de alunos resolvendo uma atividade	21
Figura 6: Resposta do aluno 5.....	21
Figura 7: Alunos resolvendo problema proposto.....	22
Figura 8: Fotografia de alunos resolvendo o problema da pirâmide.....	23
Figura 9: Fotografia de alunos resolvendo Problema usando o Teorema de Thales.....	23
Figura10: Fotografia de alunas demonstrando o Teorema de Pitágoras.....	24
Figura 11: Fotografia de grupo apresentando resposta do problema.....	24

SUMÁRIO

1. ASPECTOS GERAIS DA PESQUISA.....	9
1.1 Introdução.....	9
1.2 Justificativa	11
1.3 Objetivos	12
1.3.1 Objetivo Geral.....	12
1.3.2 Objetivos Específicos	12
1.4. Metodologia.....	13
2. FUNDAMENTAÇÃO TÉORICA	14
2.1 O uso da História da Matemática como metodologia.....	14
2.2 Uma breve história da trigonometria.....	17
3. RESULTADOS E DISCUSSÕES	18
4. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	25
REFERÊNCIAS.....	26
APÊNDICES.....	27

1. ASPECTOS GERAIS DA PESQUISA

1.1 INTRODUÇÃO

A matemática é conhecida como uma disciplina que apresenta inúmeros problemas quanto ao seu processo de ensino e aprendizagem. Não é a toa que a matemática é a matéria que tem o maior índice de rejeição e de reprovação. Índice esse que cresce cada vez mais, ou seja, por falta de capacitação dos professores, metodologias ultrapassadas ou até mesmo pelo ambiente escolar em que o aluno está inserido.

São poucos os professores que tentam mudar essa realidade e atualmente vários professores ainda insiste em passar conteúdos de forma rotineira, apenas em aulas expositivas e cobrando na forma de exercícios mecânicos. Esse método de ensino faz com que o aluno perceba que o estudo da matemática se resume apenas em memorização. Aulas desestimuladas e mecânicas sem atividades mais elaboradas fazem com que o aluno perca a capacidade de raciocínio e não consiga ligar a matemática com fatos do cotidiano e demais disciplinas.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais atentam para esses aspectos quando aponta que,

Na maioria das vezes, subestimam-se os conceitos desenvolvidos no decorrer da atividade prática da criança, de suas interações sociais imediatas, e parte-se para o tratamento escolar, de forma esquemática, privando os alunos da riqueza de conteúdo proveniente da experiência pessoal. (BRASIL, 1997, p.22)

O ensino tradicional gera alunos desmotivados que acham que a matemática se reduz apenas a fórmulas, regras e algoritmos. Isso explica porque a matemática é tão rejeitada pelos estudantes, muitos acreditam que o seu único papel enquanto estudante é obter nota para passar de ano. Segundo D'AMBRÓSIO (1994, p. 57), “Ao aluno não é dado em nenhum momento a oportunidade ou gerada a necessidade de criar nada, nem mesmo uma solução mais interessante. O aluno, assim, passa a acreditar que a matemática o seu papel é passivo e desinteressante.”

Alguns professores não conseguem identificar as consequências que esse método de ensino pode causar, seja por que eles também cresceram nessa forma de ensino, já que o ensino tradicional predomina desde a pré-escola até o ensino superior e ainda está fortemente presente também nos tempos atuais. Dessa forma, muitos professores são resistentes a novos

métodos de ensino. Mesmo diante de muitas resistências por parte de alguns professores novas propostas de ensino vêm sendo adequadas à realidade do aluno. O movimento de Educação Matemática apresenta diversas metodologias que podem diversificar as formas de ensino de matemática, entre elas temos resolução de problemas, modelagem, etnomatemática, jogos matemáticos, o uso de novas tecnologias e a História da Matemática.

Pesquisadores e professores dessa área, dia após dia, tentam encontrar novas estratégias para contribuir com o ensino da matemática. No presente trabalho de conclusão de curso abordamos o uso da História da Matemática como uma estratégia que visa tornar as aulas de matemática mais significativa, ainda pouco explorada em sala de aula.

A história da matemática não é muito utilizada pelos professores, talvez seja por falta de conhecimento, já que na formação do professor é pouco utilizada, ou por falta de planejamento e até mesmo pelo fato de que o professor esteja muito ligado ao método tradicional de ensino, método esse que se resume apenas em expor o conteúdo no quadro e cobrar na forma de exercícios mecânicos, onde os alunos pouco absorvem o conteúdo de forma compreensiva.

Assim, no presente trabalho nos utilizamos da história da matemática como recurso didático, a fim de promover um ensino-aprendizagem da matemática, permitindo que os professores e alunos percebam a importância em saber da história da matemática, como uma forma de ter acesso aos conteúdos matemáticos.

Nesse caso, abordamos o ensino da Trigonometria através da História da Matemática, buscando esclarecer fatos históricos e métodos de ensino a fim de melhorar a compreensão desse conteúdo.

O interesse pela História da Matemática surgiu quando cursamos na disciplina História da matemática na Universidade Estadual da Paraíba, ministrada pelo professor José Lamartine da C. Barbosa. Enquanto, na disciplina de Investigação em Educação Matemática na sala de aula, ministrada pelo professor Aníbal de Menezes Maciel, que também é o orientador dessa pesquisa, a nossa motivação só aumentou, na qual realizamos um trabalho que abordava a História da Matemática, envolvendo a Trigonometria. A partir daí, percebemos quanto ainda é pouco explorada essa temática, pois quando cursamos o ensino médio não tivemos nenhuma oportunidade de estudar algum conteúdo considerando essa estratégia de ensino.

1.2 JUSTIFICATIVA

Sabemos que a matemática não surgiu de repente, que foi um processo de milhares de anos, onde vários matemáticos foram aprimorando suas observações e descobertas. Portanto, é uma criação humana. Quando o professor remete a matemática como criação humana, os alunos conseguem estabelecer comparações entre o passado e o presente de fatos, conceitos e fórmulas. Assim fica mais fácil o aluno fazer ligações entre a matemática e o seu cotidiano, desenvolvendo assim sua própria identidade cultural.

Ao revelar a Matemática como uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor tem a possibilidade de desenvolver atitudes e valores mais favoráveis do aluno diante do conhecimento matemático. (BRASIL, 1997, p.34)

O aluno passa a entender que a matemática é uma ferramenta de extrema importância na sua formação enquanto cidadão, esclarecendo assim as dúvidas de muitos que acham que a matemática apresentada a eles na sala de aula vai ser inútil e inválida no seu dia-a-dia.

O aluno, acreditando e supervalorizando o poder da matemática formal perde qualquer autoconfiança em sua intuição matemática, perdendo, dia a dia, seu "bom-senso" matemático. Além de acreditarem que a solução de um problema encontrada matematicamente não estará, necessariamente, relacionada com a solução do mesmo problema numa situação real (D'AMBRÓSIO, 1994, p.57).

É importante que o professor analise as necessidades dos alunos tanto intelectualmente como social, antes de organizar os conteúdos a serem trabalhados, obedecendo aos critérios lógicos da matemática, mas, sempre atento à realidade do ambiente escolar.

A história da matemática é uma ferramenta que proporciona que o aluno consiga entender o mundo à sua volta. Deixando de lado a imagem que a matemática tem, aos olhos dos alunos, de uma matéria difícil e sem importância na sua formação.

Porém, do ponto de vista pedagógico, o uso da história da matemática não faz parte das estratégias metodológicas do ensino tradicional. São poucos os livros didáticos e professores que introduzem a base histórica dos conteúdos. Mesmo sabendo que é de extrema importância o aluno conhecer e saber que a matemática não se resume apenas a fórmulas e conceitos prontos. Mas é importante também que o professor explore a história, mas não se

limite apenas em colocar para os alunos de forma oral ou escrita, mas sim buscar exercícios que estimulem o raciocínio do aluno, que eles entendam a lógica que os matemáticos usaram para determinar tal fórmula ou conceito. E que eles percebam também que a matemática é uma disciplina que está sempre em desenvolvimento.

A história da matemática é uma ferramenta essencial para o ensino da matemática, pois permite que o aluno conheça fatos históricos e matemáticos que contribuíram para o crescimento da matemática. É também uma forma didática de repassar os conteúdos, para que a aula não se resuma apenas em aplicar o conteúdo e cobrar em forma de exercícios mecânicos. Os Parâmetros Curriculares Nacionais citam que: “A atividade matemática escolar não é olhar para as coisas prontas e definidas, mas a construção e a apropriação de um conhecimento pelo o aluno, que se servirá dele para compreender e transformar sua realidade” (BRASIL, 1997, p. 23).

No presente caso, o estudo da Trigonometria é na maioria das vezes introduzido de forma tradicional, apenas expondo as fórmulas, e seus métodos resolutivos. E acaba que o aluno não sabe quem a criou e quando pode usar no seu dia-a-dia. Para o aluno é apenas mais uma fórmula abstrata sem utilidade, onde ele nunca vai saber que existe aplicações em outras áreas do conhecimento e nem quando surgiu, etc. O ensino da Trigonometria e de vários conteúdos é tido por muitos como sem necessidade e desinteressante, tudo isso são os reflexos do ensino tradicional, no entanto tem uma importância muito grande dentro da estrutura matemática.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Esse trabalho de conclusão de curso tem como objetivo refletir sobre uma experiência de ensino de Trigonometria utilizando a História da Matemática.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Investigar se os alunos gostam da disciplina de matemática e sondar se eles já tiveram algum contato com a História da Matemática.
- Contribuir no ensino e aprendizagem da trigonometria utilizando a História da Matemática.

- Aplicar uma metodologia de ensino de Trigonometria utilizando a História da Matemática.

1.4 METODOLOGIA

O presente trabalho procura introduzir a História da Matemática como ferramenta para melhorar o ensino e aprendizagem. O mesmo tem como bases bibliográficas alguns livros, artigos acadêmicos, dissertações e pesquisas relacionadas ao tema exposto. Os resultados são analisados de forma qualitativa, onde descrevemos atividades realizadas na sala de aula, buscando interpretar a compreensão dos alunos em relação ao assunto apresentado.

A pesquisa é realizada em uma turma do 9º ano do ensino fundamental na Escola Municipal de Ensino Fundamental Luzia Laudelino Silva de Medeiros, situada na cidade de Arara-PB, onde ministramos o conteúdo de Trigonometria usando a História da Matemática como recurso didático, seguindo os seguintes passos:

O primeiro passo da atividade trata-se de uma visita à escola para junto à direção apresentarmos a nossa proposta de trabalho e conseqüentemente também à professora responsável pela turma. Depois, devemos observar algumas aulas da professora para conhecermos a turma e interagirmos com os alunos. Ao iniciarmos as aulas, devemos apresentar à temática, estilo de trabalho e fazer uma revisão dos conteúdos de Razão, Proporção e segmentos proporcionais. Posteriormente, iniciarmos o projeto propriamente dito apresentando um conjunto slides (em datashow) motivacional constando noções, ideias, provocações do conteúdo a ser trabalhado (Apêndice 4), como também um pequeno vídeo sobre a temática em estudo. Nas aulas seguintes, ministrar o conteúdo a partir da confecção com os alunos de maquetes para problematizar o assunto.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 O USO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA COMO METODOLOGIA

A matemática foi construída ao longo de milhares de anos de acordo com o surgimento das necessidades apresentadas por cada civilização e época. Essa matemática construída ao longo dos séculos trouxe e traz auxílio para que se possam desenvolver novos conceitos.

Partindo dessa possibilidade, é possível utilizarmos a matemática produzida por outros povos, em outras épocas, para produzir novas matemáticas, compará-las com a produção anterior e ampliar o corpo de conhecimento já existente. Essa dinâmica implica armazenar, selecionar e dispor das informações matemáticas conforme as necessidades configuradas em diferentes contextos e épocas, o que perpassa a produção sociocultural de cada sociedade (MENDES, 2006, p. 80).

Por outro lado, na perspectiva do ensino de Matemática, a história pode ser utilizada como uma metodologia de tal forma que possa contribuir com o processo de ensino e aprendizagem, como Valdêz ressalta:

O enfoque histórico é uma proposta metodológica que atua como motivação para o aluno, já que através dele descobrirá a gênese dos conceitos e métodos que aprenderá na sala de aula. Em outras palavras permitirá deixar patente a origem das ideias matemáticas. (VALDÊS, 2006, p. 25).

Segundo Mendes (2006), o uso da história como recurso pedagógico tem como principal finalidade promover um ensino aprendizagem da matemática que permite uma ressignificação do conhecimento matemático produzido pela sociedade ao longo dos tempos.

Fossa (2006), alega que a história da matemática é, no entanto, uma fonte rica de problemas interessantes e desafiantes que podem ser incorporados ao ensino da matemática, especialmente na forma de atividades de redescobertas ou de resolução de problemas.

Zuffi e Souza (2008, p.37), destacam que a História da Matemática está ligada à história da humanidade, e suas relações com aspectos filosóficos, multiculturais e interdisciplinares são marcantes quando dispomos a utilizá-la pedagogicamente.

Para Valdês (2006, p.16), “a perspectiva histórica nos aproxima da matemática como ciência humana, não-endeuzada, às vezes penosamente rastejante e, em ocasiões falíveis, porém, capaz também de corrigir seus erros”.

Do ponto de vista de Mendes e Chaquiam (2016, p.17):

Um das justificativas que mais encontramos à respeito da indicação do uso didático ou pedagógico da informações histórias nas atividades de ensino de matemática, aparecem no sentido de contribuir para ampliação da compreensão dos estudantes acerca das dimensões conceituais da matemática, bem como das contribuições didáticas para o trabalho do professor e para fortalecer suas competências formativas para o exercício do ensino.

Quando o professor faz o uso dessa metodologia na sala de aula fica mais fácil explicar determinado conteúdo, favorecendo a aprendizagem dos alunos e fazendo com que eles percebam que a matemática é uma criação humana, e que tem atuação em várias áreas do conhecimento. Ao conhecer alguns métodos que as antigas civilizações e matemáticos usaram os estudantes podem ampliar sua forma de raciocinar, não mais se limitando apenas uma fórmula ou método de resposta.

Zuffi e Souza (2008, p. 37) apontam que: “ao usar a História da Matemática, por exemplo, fazendo pesquisas em fontes histórias, ou levantando conjecturas sobre evidências históricas, os estudantes poderiam integrar as ideias matemáticas e conhecer ferramentas de outras culturas, expandindo, assim, suas habilidades”. (ZUFFI; SOUZA, 2008, p. 37).

A história é uma metodologia que permite que o aluno compreenda cada fato histórico que está por trás daquelas fórmulas, conceitos e muito mais. A partir da história poderá ficar mais fácil o aluno enxergar que a matemática está sempre em evolução, como também diminuir a rejeição enorme que existe em relação a essa disciplina. “A perspectiva histórica nos permite mostrar, entre outras coisas, que nesta evolução desempenha, amiúde, um papel de primeira ordem, sua inter-relação com outros conhecimentos e a necessidade de resolver determinados problemas práticos”. (VALDÊS, 2006, p. 20).

Nesse sentido, Mendes (2006, p.113) reforça que:

O conteúdo histórico surge como elemento motivador e gerador da matemática escolar, pois se apresenta como um fator bastante esclarecedor dos porquês matemáticos tão questionados pelos estudantes em todos os níveis de ensino. É nas informações históricas que estão plantadas as raízes cotidiana, escolar e científica do conhecimento matemático a ser (re)construído pelos estudantes e, por isso, precisam ser bem explorados pelo professor.

A história deve ser usada de forma consciente e planejada, não ser introduzida sem nenhuma intencionalidade ou apenas como curiosidade. Mas sim, com o intuito de que os alunos desenvolvam a capacidade de interpretar e compreender determinados conteúdos.

O valor do conhecimento histórico não consiste em ter um bloco de historietas e anedotas curiosas para entreter nossos alunos a fim de dar voltas em torno do tema tratado. A história pode e deve ser utilizada, por exemplo, para entender e fazer compreender uma idéia difícil do modo mais adequado (VALDÉS, 2006, p.18).

Alguns professores utilizam esta metodologia de maneira despreziosa e acabam não tendo bons resultados.

Infelizmente, a história da matemática é frequentemente usada na sala de aula como uma mera curiosidade ou, ainda, pior, como uma maneira de fugir temporariamente da matemática. Seu verdadeiro uso como um instrumento pedagógico, porém, somente ocorre quando conceitos e problemas históricos são integrados na rotina diária da sala de aula e se tornam parte da experiência matemática do aluno. (FOSSA, 2006, p.140).

Existem várias formas de introduzir a história da matemática na sala de aula, e também há assuntos que são mais propícios para o uso da mesma. O professor deve explorar a história da matemática na forma de atividades que desenvolva a criatividade e o raciocínio dos alunos, propondo para eles problemas empolgantes e desafiantes.

Já Mendes (2006, p. 102) defende que, “A partir do significado histórico e conceitual de alguns tópicos básicos da matemática é possível conduzir os alunos para que eles possam ampliar sua aprendizagem através das atividades investigatórias desenvolvidas em sala de aula”.

Muitos pesquisadores matemáticos acham que só é papel dos professores de matemática dominar e aplicar a história da matemática no ensino superior. Mas é interessante que a história da matemática seja introduzida a partir do primário. Como cita Valdês, “um certo conhecimento da história da matemática deveria se constituir em uma parte indispensável da bagagem de conhecimento do matemático em geral e do professor de qualquer nível de ensino (primário, secundário ou superior)” (VALDÊS, 2006, p. 15).

Nesse contexto, ainda é pouco explorada a história da matemática na formação dos professores no Brasil, apesar de algum tempo para cá essa questão já vem sendo discutida, não só aqui no Brasil, mas em outros países, como cita Jones, “recomendações para a inclusão de algum estudo de história em programas de treinamento de professores podem ser encontradas em vários estudos e relatório de comitês de muitos países.” (JONES, 1969, p. 5 apud BRITO, 2003, p. 11). Um exemplo de como a história da matemática pode contribuir e esclarecer dúvidas de forma significativa é sobre a Trigonometria.

2.2 UMA BREVE HISTÓRIA DA TRIGONOMETRIA

Não se sabe ao certo quando a trigonometria surgiu, mas seu surgimento está fortemente ligado à astronomia. Por volta do século IV a.C. há relatos que gregos e babilônios já usavam a trigonometria para resolver problemas na navegação, agricultura e agrimensura. No Papiro de Rhind e em Plimpton 322 encontraram problemas envolvendo trigonometria.

A palavra Trigonometria é formada das partes tri, (três); gono, (ângulo) e metria, (medida). Não podemos denominar a criação da trigonometria apenas a uma pessoa ou civilização, a trigonometria foi sendo criada ao longo de milhares de anos. E nos dias atuais é fundamental em vários ramos da Tecnologia e Ciência.

Um nome significativo para a trigonometria é o de Thales de Mileto nasceu na cidade de Mileto que se localizava na região da Jônia, por volta do ano 625, a.C. Thales foi um dos maiores comerciantes da sua época, onde após juntar um bom dinheiro deixou o comércio para se dedicar a Matemática, ele pertencia à escola Jônica, que era composta por vários filósofos. Ele viajou para vários lugares, conheceu diversas civilizações, onde aprimorou seus conhecimentos em astronomia e matemática. Foi em uma dessas viagens que ele formulou o Teorema de Thales, esse teorema permitia calcular a altura das pirâmides do antigo Egito.

Outro nome importante é o de Pitágoras, nasceu na cidade de Samos, situada na região da Ásia Menor, por volta de 570 a.C. Foi um importante filósofo e matemático. Há diversas informações e relatos a respeito da sua história.

Ele dominava muitos conhecimentos matemáticos e filosóficos, desenvolveu importantes estudos sobre a astronomia. Demonstrou o Teorema de Pitágoras, que diz que a soma dos quadrados dos catetos é igual à hipotenusa ao quadrado. Ele criou bases para vários estudos geométricos e filosóficos de grande importância e utilidade nos dias de hoje.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A proposta descrita na metodologia foi realizada na Escola Municipal de Ensino Fundamental Luzia Laudelino da Silva Medeiros situada na Cidade de Arara PB, no período de 18 de setembro a 11 de novembro em uma turma do 9º ano, com 25 alunos no turno da tarde. No total tivemos doze aulas, cada uma de 30 minutos para realizar a pesquisa, onde trabalhamos o conteúdo da trigonometria usando a história.

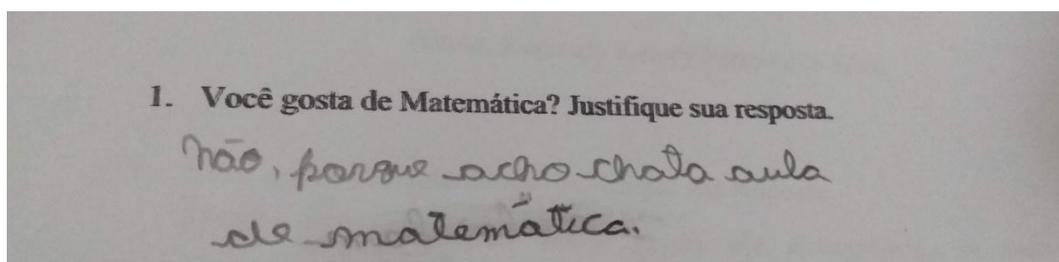
No dia 18 de setembro realizamos a primeira visita na escola para pedir autorização da direção e conversar com a professora Érica Luana responsável pela disciplina. Ao apresentarmos a proposta ela nos relatou que o conteúdo ainda não tinha sido ministrado e que provavelmente seria o último conteúdo do ano letivo, e que no momento estava apenas preparando a turma para a Prova Brasil. Assim, ficou combinado que ela cederia as aulas da sexta-feira para que nós pudessemos aplicar a nossa proposta. Ela também falou que a turma era extremamente calada, que deveríamos ser bem cautelosos, pois a turma tinha um nível bem abaixo da média.

Nos dias 23 e 27 de setembro apenas observamos o comportamento da turma, esta turma tinha 25 alunos matriculados onde apenas 23 frequentava as aulas e a maioria da turma eram da zona rural. Percebemos que a turma realmente era bastante calada, não interagiam nem entre si. De início achamos que isso seria um empecilho, já que nossa proposta precisava de total interação.

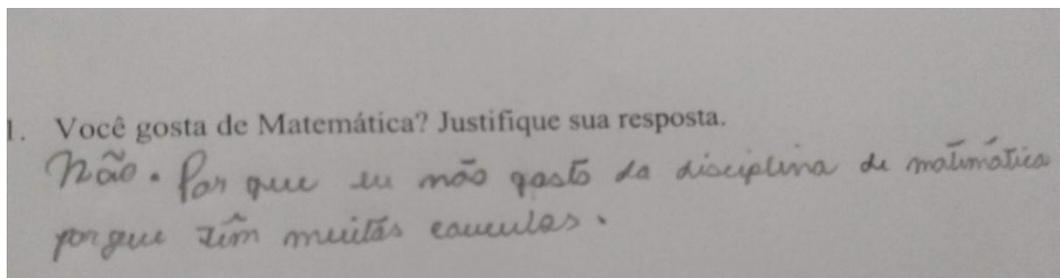
No dia 4 de outubro foi o terceiro encontro, aplicamos um questionário com cinco questões (Apêndice 1) para sondar e a turma gostava de matemática e para saber deles se já tiveram alguma experiência com a História da Matemática. Como a turma não tinha base nenhuma referente ao conteúdo, iniciamos o assunto de razão, proporção e segmentos proporcionais.

Muitos relataram no questionário que não tiveram nenhum tipo de contato com a História da Matemática e alguns ainda falaram que acham a Matemática muito difícil e sem graça. Nas figuras 1, 2, 3 e 4 mostram alguns relatos.

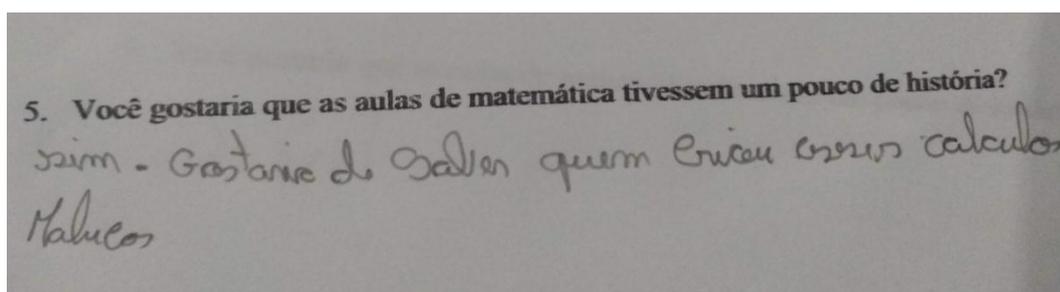
Figura 1: Resposta do aluno 1



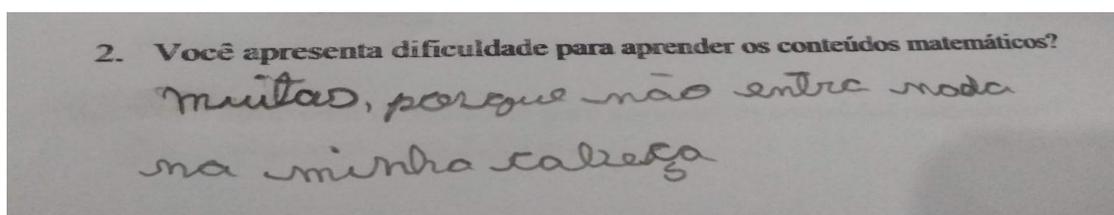
Fonte: Questionário

Figura 2: Resposta do aluno 2

Fonte: Questionário

Figura 3: Resposta do aluno 3

Fonte: Questionário

Figura 4: Resposta do aluno 4

Fonte: Questionário

O próximo encontro seria no dia 11 de outubro, mas foi realizada uma festa em comemoração ao dia das crianças tornando impossível a aula nesta data. Já o encontro do dia 18 também não foi possível, pois foi realizada uma reunião de pais e mestres. Com isso ficamos com pouco tempo para prosseguir com a pesquisa.

Dia 25 de outubro foi o nosso quarto encontro, onde usamos data show, o objetivo dessa aula era despertar o interesse dos alunos pela história da matemática para que eles

compreendessem que a matemática surgiu das necessidades humanas e que eles também percebessem que a matemática não se resume apenas a fórmulas prontas. (apêndice 3)

Nos slides falamos um pouco da história da trigonometria, em seguida demos exemplos como a trigonometria é usada nos dias atuais. Apresentamos um vídeo mostrando supostas teorias de como as pirâmides foram construídas e os mistérios que as envolvia. Logo após o vídeo fizemos indagações à turma, perguntando como eles achavam que foram construídas as pirâmides, e relatamos o método que Thales usou para medir a altura da pirâmide. Contamos um pouco da história de Thales de Mileto e mostramos o Teorema de Thales e um exemplo simples. Esse mesmo exemplo foi usado em uma das maquetes. Logo depois foi a vez de falarmos um pouco de Pitágoras, onde relatamos brevemente sua história e introduzimos o Teorema de Pitágoras seguido de um vídeo falando do mesmo. Por fim falamos um pouco da história de Arquimedes e a área da Circunferência e um vídeo falando das principais contribuições de Arquimedes.

Alguns alunos ficaram entusiasmados com o método que Thales usou para medir a altura da pirâmide. Em toda aula os alunos ficaram em silêncio, na hora das indagações apenas quatro alunos interagiram. Como a turma era extremamente calada ficava difícil perceber se estavam gostando ou não, ou se estavam com alguma dúvida.

Nosso quarto encontro foi realizado no dia 01 de Dezembro, onde iniciamos a aula expondo no quadro o conteúdo de Semelhança de Triângulos, usamos mais uma vez como exemplo o método que Thales usou para medir a altura da pirâmide, logo após aplicamos uma atividade com cinco questões referente ao conteúdo (apêndice3).

A figura 5 abaixo mostra os alunos resolvendo a atividade.

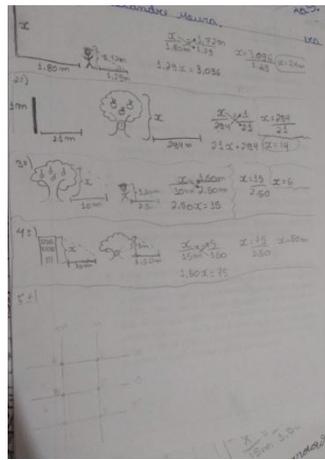
Figura 5: Fotografia de alunos resolvendo uma atividade



Fonte: Produção própria

Nessa aula, os alunos interagiram muito, tiraram dúvidas e demonstravam estar entusiasmados com o conteúdo. Na atividade observamos algumas respostas diferentes, uns apenas responderam usando os cálculos outros desenharam para melhorar a compreensão. A figura 6 mostra a resposta obtida por um dos alunos.

Figura 6: Resposta do aluno 5



Fonte: Produção Própria

Nosso quinto encontro foi realizado no dia 8 de novembro, nesse encontro levamos quatro problemas, três em maquete e um usando papel milimetrado. O intuito das maquetes era que os alunos tivessem contato direto com os problemas e que pudessem perceber os métodos que antigos matemáticos usaram para resolver determinadas situações da época. De início pensamos em confeccionar as maquetes com os alunos, mas tínhamos pouco tempo, então decidimos que nós mesmos confeccionaríamos. Então dividimos a turma em quatro grupos, nessa aula estavam presentes 21 alunos. Propomos que quando cada grupo resolvesse o problema, e no final o grupo iria apresentar ao resto da turma como conseguiu resolver.

O primeiro problema foi retirado do livro matemática (apêndice 5) Contando História da Matemática, dando corda a Trigonometria. A figura 7 mostra alunos solucionando o problema.

Figura 7: Alunos resolvendo problema proposto



Fonte: produção própria

O segundo problema proposto foi usando a maquete de uma pirâmide, que simulava a Pirâmide de Queóps e uma vara menor que a pirâmide onde os alunos calcularam a altura da pirâmide usando o método de Thales, para isso eles usaram uma lanterna para simular o sol.

A figura 8 mostra as alunas resolvendo o problema.

Figura 8: Fotografia de alunos resolvendo o problema da pirâmide



Fonte: Produção própria

O terceiro problema foi retirado do livro *Praticando Matemática* (Apêndice 6).

A Figura 9 a seguir mostra alunos tentando solucionar o problema.

Figura 9: Fotografia de alunos resolvendo Problema usando o Teorema de Thales



Fonte: Produção própria

E por fim, o último problema foi para que os alunos provassem o Teorema de Pitágoras usando o papel milimetrado, o problema foi retirado livro Matemática 9.

A figura 10 mostra as alunas resolvendo o problema.

Figura 10: Fotografia de alunas demonstrando o Teorema de Pitágoras.



Fonte: Produção própria

A figura 11 mostra um dos o grupos apresentando sua resposta.

Figura 11: Fotografia de grupo apresentando a resposta do problema.



Fonte: Produção Própria

Nesse encontro apenas um grupo apresentou a solução. E os outros três apresentaram no sexto encontro que no caso foi realizado dia 11 de novembro. Era apenas uma aula de 30 minutos, que foi o tempo exato dos três grupos apresentarem suas soluções.

4. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES FINAIS

A matemática é tida por muitos como uma matéria difícil e desinteressante. Pesquisadores e estudiosos na área dia após dia buscam novas metodologias para melhorar o ensino e aprendizagem da Matemática. A História da Matemática é um recurso metodológico que permite que o aluno entenda que a Matemática não se resume em fórmulas e conceitos prontos. A história faz com que o aluno perceba que a Matemática não surgiu de repente e que sim foi construída ao longo do tempo e que ainda está em constante evolução e muito presente no seu cotidiano.

O presente trabalho e as leituras feitas nos deixaram claro que a história da Matemática pode mudar a realidade da sala de aula. A utilização desse recurso didático quando bem utilizado pode mudar a dinâmica das aulas.

Diante das observações e aplicação da pesquisa percebemos que os alunos tinham uma grande deficiência nas quatro operações básicas, eram alunos fruto do ensino tradicional, não perguntavam, não interagiam de forma alguma, apenas aceitavam tudo o que era passado como verdade, não existia nenhum tipo de questionamento a respeito. Alunos desinteressados que não interagiam passaram a se comunicar uns com os outros e com a professora, aulas se tornaram mais dinâmicas e não se resumiam apenas em conteúdos aplicado no quadro e exercícios mecânicos.

O uso de recursos didáticos seja história da matemática ou qualquer outro necessita de planejamento, deve-se sempre levar em conta os aspectos da turma e do ambiente escolar. Muitas vezes a escola não tem estrutura, materiais necessários e sem falar em salas de aulas superlotadas, que são alguns dos empecilhos. Por isso que muitos professores acabam recorrendo ao método tradicional de ensino. É importante deixar claro que a história não deve ser introduzida nas aulas de forma superficial, mas sim de maneira exploratória, que o aluno consiga estabelecer ligações entre o passado e o seu presente. Outro ponto que vale apenas salientar é que nem todos os conteúdos são propícios para trabalhar com a história, por isso é importante o planejamento.

Nosso objetivo nessa pesquisa foi utilizar a história da matemática no ensino e aprendizagem da trigonometria, fazendo com que os alunos desenvolvessem o raciocínio lógico sendo capaz de resolver problemas usando métodos que antigos matemáticos usaram.

Por fim, esperamos que através dessa pesquisa junto com as informações teóricas aqui apresentadas possamos contribuir no desenvolvimento do senso crítico de alunos e professores.

REFERÊNCIAS

ANDRINE, Álvaro; VASCONCELLOS, Maria José. **Praticando Matemática 9º**. São Paulo: Editora do Brasil, Ano 2015.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)**. Matemática. Ensino Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRITO, Alerte J. A história da matemática e a da educação matemática na formação de professores. **Educação matemática em revista**, Recife, Ano 13, n. 22, p. 11-15. Jun. 2007.

D'AMBROSIO, Beatriz S. Como ensinar Matemática nos dias de hoje?. **Temas & Debates**, Ano VII, n.1e2, p.57-58. 1994.

DANTE, Luiz Roberto. **Projeto Teláris: Matemática**. São Paulo:Ática, 2012

GUELLI, Oscar. Contando a História da Matemática, 6 Dando corda na Trigonometria. São Paulo: Editora Ática, 1993.

MENDES, Iran A.; FOSSA, John A.; VALDÉS, Juan E. N. **A História como um agente de cognição na Educação Matemática**. Porto Alegre: Sulina, 2006.

MENDES, Iran A.; CHAQUIAM, Miguel. **História nas aulas de Matemática fundamentos e sugestões didáticas pra professores**, Belém: SBHMat, Ano 2016.

SANTOS, Márcia Nunes dos. **A História da Matemática como desencadeadora de atividades investigatórias sobre o Teorema de Tales: Análise de uma experiência realizada com uma classe do 9.º ano do ensino fundamental de uma escola pública de Ouro Preto (MG)**. Disponível em: http://www.pppedmat.ufop.br/arquivos/processosseletivos/Produto_Marcia_Nunes.pdf. Acesso em: 20/09/2019

ZUFFI, Edna Maura; SOUZA, Patrícia de. Percepções sobre a história da matemática num curso de formação inicial de professores. **Educação Matemática em Revista**, Recife, SBEM, v. 13, n. 25, p. 37-45, 2008.

<https://youtu.be/4oDAc0nubAQ> acesso em: 27/09/2019

<https://youtu.be/dTMNnikuyrc> acesso em: 27/09/2019

<https://youtu.be/NRjafzwzwlq> acesso em: 27/09/2019

<https://alunosonline.uol.com.br/matematica/trigonometria-2.html> acesso em: 27/09/2019

https://www.ebiografia.com/tales_de_mileto/ acesso em: 27/09/2019

<https://www.todamateria.com.br/teorema-de-tales/> acesso em: 27/09/2019

<https://www.todamateria.com.br/teorema-de-pitagoras/> acesso em: 27/09/2019

<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/fisica/arquimedes.htm> acesso em: 27/09/2019

APÊNDICES

Apêndice 1- Questionário

Universidade Estadual da Paraíba – UEPB

Centro de Ciência e Tecnologia – CCT

Aluna: ReginalyKetory Ferreira da Silva

1. Você gosta de Matemática? Justifique sua resposta.
2. Você apresenta dificuldade para aprender os conteúdos matemáticos?
3. Como você acha que a Matemática surgiu?
4. Você já estudou algum conteúdo matemático que falasse sobre sua história? Se sim explique qual foi?
5. Você gostaria que as aulas de matemática tivessem um pouco de história?

Apêndice 2 - slides da apresentação do Datashow

Figura 12: Slide 1



- A origem da **trigonometria** está diretamente relacionada à astronomia, uma vez que as necessidades humanas contribuíram significativamente para a busca de meios de produção agrícola. Para produzir alimento, tornou-se necessário o conhecimento dos astros, das estações do ano, do movimento da Terra, e foi exatamente nesse momento que a matemática demonstrou suas contribuições. A matemática é uma ciência que busca modelar a realidade em fórmulas, estruturas e padrões, graças a essa ciência conseguimos transcrever a realidade numericamente e geometricamente.
- Fonte: <https://alunosonline.uol.com.br/matematica/trigonometria-2.htm>

Figura 13: Slide 2

- A trigonometria no dia a dia



Fonte: Google Maps e Internet

Figura 14: Slide 3



Fonte: <https://youtu.be/4oDAc0nubAQ>

Figura 15: Slide 4

▪ Thales de Mileto

Tales de Mileto (624-558 a.C.) foi um filósofo, matemático e astrônomo grego, considerado um dos mais importantes representantes da primeira fase da filosofia grega. Tales de Mileto nasceu em Mileto, antiga colônia grega da Ásia Menor, região da Jônia, na atual Turquia, por volta de 624 a. C. Acredita-se que começou sua vida como mercador, enriquecendo o suficiente para se dedicar ao estudo e realizar algumas viagens. Supõe-se que esteve no Egito onde aprendeu geometria e na Babilônia onde entrou em contato com os instrumentos astronômicos.

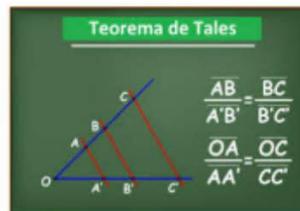


Fonte: https://www.ebiografia.com/tales_de_mileto/

Figura 16: Slide 5

▪ Teorema de Thales

“A interseção entre duas retas paralelas e transversais formam segmentos proporcionais.”

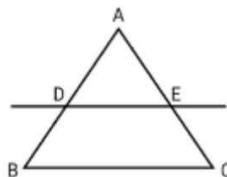


Fonte: <https://www.todamateria.com.br/teorema-de-thales/>

Figura 17: Slide 6

▪ Teorema de Thales no triângulo

Uma reta paralela a um dos lados de um triângulo, que corta os outros lados em dois pontos distintos, determina sobre esses lados segmentos proporcionais. $\Delta ABC = \Delta ADE$.



Fonte: <https://www.todamateria.com.br/teorema-de-thales/>

Figura 18: Slide 7

Você deve estar pensando: e a distância entre Débora e Marcos?



Fonte: Livro Praticando Matemática 9º.

Figura 19: Slide 8

Fonte: <https://youtu.be/dTMNnikuyrc>

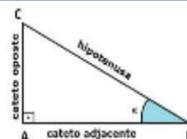
Figura 20: Slide 9

▪ Teorema de Pitágoras

- O **Teorema de Pitágoras** está relacionado com o comprimento dos lados do triângulo retângulo. Essa figura geométrica é formada por um ângulo interno de 90°, chamado de ângulo reto.

"a soma dos quadrados de seus catetos corresponde ao quadrado de sua hipotenusa."

$$a^2 = b^2 + c^2$$



Fonte: <https://www.todamateria.com.br/teorema-de-pitagoras/>

Figura 21: Slide 10

Fonte: <https://youtu.be/NRjafzwzwlg>

Figura 22: Slide 11

▪ Arquimedes

Arquimedes foi um físico, matemático e inventor nascido em 287 a.C na colônia grega de Siracusa, na Sicília. Filho do astrônomo Fídeas, ele estudou na escola de Matemática de Alexandria, na qual teve contato com o que havia de mais tecnológico na época. Concluídos seus estudos, Arquimedes retornou a Siracusa e iniciou o desenvolvimento de seus projetos. O cientista ficou muito famoso por causa de suas revolucionárias invenções. O Parafuso de Arquimedes, utilizado para elevar água, e as catapultas, armas de guerra, são exemplos de criações desenvolvidas pelo físico.

- Fonte: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/fisica/arquimedes.htm>

Apêndice 3- Atividade

1-Uma vara de bambu fincada verticalmente no chão, projeta uma sombra de 1,80m, quando uma pessoa de 1,72m projeta uma sombra de 1,29m. Qual é o comprimento da vara?

2-Uma estaca de 1m, fincada verticalmente no chão, projeta uma sombra de 21m, quando uma árvore projetada uma sombra de 294m. Qual é a altura da árvore?

3-O comprimento da sombra da árvore é 10m, a altura do jovem próximo a essa árvore, 1,50m e a projeção da sombra é 2,50m. Com essas informações e lembrando-se da ideia do cálculo feito por Tales para a medição da altura da pirâmide de Quéops é possível determinar a altura dessa árvore?

4-Lílian deseja calcular a medida da altura do prédio em que sua avó mora. Para obter essa altura, ela anotou em um papel a medida do comprimento da sombra do prédio, que foi igual a 15m. Nesse mesmo instante ela observou uma árvore ao lado do prédio e verificou que a medida do comprimento da sombra dela era 1,50m e que a altura era de 5m. Com esses dados, explique como Lílian conseguiria determinar a altura do prédio. Calcule também a altura desse prédio.

5-Desenhar três retas paralelas entre si e escolher distância diferentes entre elas, duas a duas.

- Nomear essas retas por r, s e t.

-Traçar duas retas transversais e nomeá-las m e n.

-Nomear os pontos de intersecção pertencentes a m por A, B e C e os pontos de intersecção pertencentes a n por D, E e F;

-Medir os segmentos AB, BC, DE e EF;

-Registrar essas medidas em uma tabela semelhante à semelhante:

SEGMENTO	MEDIDA

-Calcular as razões AB/BC e DE/EF (Pode utilizar a calculadora).

-Comparando os resultados que você obteve, qual é a relação entre essas medidas?

Apêndice 4 - Fotografias das maquetes

Figura 23 - Fotografia da maquete da Pirâmide



Fonte: produção própria

Figura 24: Fotografia da Maquete usando o Problema das Ruas Transversais.



Fonte: produção própria

Figura 25: Fotografia da Maquete do problema do rio



Fonte: produção própria

Apêndice 5- Atividade retirada do livro

2 Para calcular a largura deste rio, Marta observa as duas árvores, uma em cada margem.

Em seguida, Marta situa-se a uma certa distância da árvore mais próxima e de tal forma que ela esconde a outra.

Marta caminha então para o rio, perpendicularmente a ele, e conta 21 passos até a margem.

Vai depois até a árvore, contando 18 passos.

E continua a caminhar na mesma direção, até ficar em frente à árvore da outra margem. Nesse trecho Marta contou 66 passos. Qual é a largura do rio, se 40 passos de Marta correspondem a 30 m?

$\frac{x}{66} = \frac{18}{21}$

40 — 30
77 — x