



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
PIAUÍ – IFPI – CAMPUS URUÇUÍ
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA**

BEATRIZ RODRIGUES GUIMARÃES

**TRIGONOMETRIA EM AÇÃO PARA O ENSINO FUNDAMENTAL: UMA
ABORDAGEM APLICADA QUE FACILITA A COMPREENSÃO DAS
RELAÇÕES TRIGONOMETRICAS BÁSICA.**

**URUÇUÍ-PI
2014**

BEATRIZ RODRIGUES GUIMARÃES

**TRIGONOMETRIA EM AÇÃO PARA O ENSINO FUNDAMENTAL: UMA
ABORDAGEM APLICADA QUE FACILITA A COMPREENSÃO DAS
RELAÇÕES TRIGONOMETRICAS BÁSICA.**

Artigo apresentado ao Curso de Licenciatura Plena
em Matemática como um dos requisitos para
obtenção do título de licenciada em Matemática pelo
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Piauí.

Orientador: Professor Mestre Francismar Holanda

**URUÇUI-PI
2014**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Guimarães, Beatriz Rodrigues

G963t Trigonometria em ação para o ensino fundamental : uma abordagem aplicada que facilita a compreensão das relações trigonométricas básica / Beatriz Rodrigues Guimarães. - 2014.
28 f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) - Instituto Federal do Piauí, Campus Uruçuí, 2014.

Orientador : Prof. Me. Francismar Holanda.

1. Trigonometria - atividades práticas. 2. Trigonometria - ensino aprendizagem. 3. Trigonometria - ensino fundamental. I.Título.

CDD - 510

Elaborado por Aldeide Costa dos Santos Sousa CRB 3/1423

BEATRIZ RODRIGUES GUIMARÃES

**TRIGONOMETRIA EM AÇÃO PARA O ENSINO FUNDAMENTAL: UMA
ABORDAGEM APLICADA QUE FACILITA A COMPREENSÃO DAS
RELAÇÕES TRIGONOMETRICAS BÁSICA.**

Artigo apresentado ao Curso de Licenciatura Plena
em Matemática como um dos requisitos para
obtenção do título de licenciada em Matemática pelo
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Piauí.

Data da aprovação: ____/____/____

Professor (a) Orientador (a) Me. Francismar Holanda

Professor (a) avaliador (a) Me. Dayonne Soares dos Santos

Professor (a) avaliador (a) Me. Robson de Abreu Fonseca

Dedico este trabalho primeiramente a Deus,
por ser essencial na minha vida, autor do meu
destino, ao meu pai Melquides, minha mãe
Maria Deusa e aos meus irmãos.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

Aos meus pais, pois sem eles nada disso seria possível porque tudo que sou hoje são frutos do seu amor por mim e pelos meus irmãos, pelo exemplo de força, garra, honestidade e dedicação. Aos meus irmãos, pois fazem parte de minha vida, tornando - a muito mais agradável e feliz. . Aos meus familiares em geral, tios (a), primos (a), pela torcida e incentivo, pois sem esse carinho e credibilidade nada disso seria possível.

Ao meu orientador, Francismar Holanda, pelo suporte, paciência, dedicação, as melhores sugestões e incentivo.

A esta Instituição, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior, pela confiança no mérito e ética aqui presente.

A meus amigos pela partilha de bons e maus momentos, pelo companheirismo durante essa jornada.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

RESUMO

O presente artigo aborda uma experiência em ensino de Trigonometria, desenvolvida com o objetivo de envolver os alunos na busca de associações de alguns modelos matemáticos a situações práticas. Possuindo como tema central a Trigonometria em ação para o ensino fundamental: uma abordagem aplicada que facilita a compreensão das relações Trigonométricas básicas. A Trigonometria é conteúdo matemático de suma importância para o aluno, pois possui grande relevância dentro dos estudos relacionados aos princípios matemáticos. Diante desse fator, foi feito um estudo de caso na escola Estadual Centro de Ensino Lucas Coelho, localizada na cidade de Benedito Leite, estado do Maranhão, em uma turma de 9º Ano do Ensino Fundamental, juntamente com o professor de Matemática da referida escola, onde utilizou-se alguns mecanismos determinantes e capazes de reverterem um quadro de desinteresse de boa parte dos alunos sobre a Trigonometria. O primeiro passo foi trabalhar o histórico, os conceitos e fundamentos básicos do conteúdo, tais como: seno, cosseno e tangente no triângulo retângulo, além de suas aplicações no nosso cotidiano, através de atividades práticas fora da sala de aula. Este estudo de caso buscou descrever como a utilização de ações metodológicas que incorporam experimentos e instrumentos de medidas pode contribuir para a aprendizagem da trigonometria na perspectiva de estudo. Ao final da pesquisa percebeu-se que as aulas práticas são de grande valia para o processo de ensino-aprendizagem, visto que a grande maioria dos alunos afirmam que tiveram mais facilidade em compreender o conteúdo e fazer resolução de questões após a aula prática.

Palavras- chave: Trigonometria, Matemática e Atividades Práticas

ABSTRACT

This article discusses an experiment in teaching Trigonometry, developed with the goal of engaging students in the search for associations of some mathematical models to practical situations. Possessing central theme trigonometry in action for primary education: an applied approach that facilitates the understanding of the basic Trigonometric relations. Trigonometry is the mathematical content of paramount importance to the student because it has great relevance within the studies related to mathematical principles. Given this factor, we made a case study in the School of Education State Center Lucas Coelho, located in Benedito Leite, Maranhão state, in a class of 9th grade of elementary school along with the mathematics teacher of that school, where we used some decisive and able to revert a picture of disinterest of most of the students on Trigonometry mechanisms. The first step was the historical work, the concepts and basics of content, such as sine, cosine and tangent in right-angled triangle, and its applications in everyday life through practical activities outside the classroom. This case study sought to describe the use of methodological actions that incorporate experiments and measuring instruments can contribute to the learning of trigonometry from the perspective of study. At the end of the survey it was noticed that the classes are of great value to the process of teaching and learning, since the vast majority of students stated that they had an easier time understanding the content and make resolving issues after the practice session.

Key word: Trigonometry, Mathematical and Practical Activities.

INTRODUÇÃO

A Matemática é uma ciência extremamente importante não apenas para aqueles que se dispõem a seguir uma carreira em alguma área das ciências exatas, como para qualquer cidadão comum, em sua rotina diária (PÊGO, 2013). A Trigonometria, por ser um conteúdo matemático também se enquadra nessa vertente.

A Trigonometria é conteúdo matemático de suma importância para o aluno, pois possui grande relevância dentro dos estudos relacionados aos princípios matemáticos e que muitas vezes assusta os alunos. Sobre essa temática Melillo (2009), afirma:

Os tópicos básicos de trigonometria ensinados no ensino fundamental são de extrema importância para que o aluno amplie as suas possibilidades de resolução de problemas, onde irá permitir o relacionamento das medidas de lados e de ângulos. Acreditando na importância que a trigonometria tem no desenvolvimento e na formação matemática de um estudante, penso que essa falta de compreensão é algo que deve preocupar o professor de matemática.

Diante dessa dificuldade, realizou-se um estudo de caso na escola Estadual Centro de Ensino Lucas Coelho, localizada na cidade de Benedito Leite, estado do Maranhão, em uma turma de 9º Ano do Ensino Fundamental, juntamente com o professor de Matemática da referida escola, onde foram utilizados alguns mecanismos determinantes e capazes de reverterem um quadro de desinteresse de boa parte dos alunos sobre a Trigonometria.

A referida escola é uma das mais tradicionais da cidade, atualmente, ela possui cento e seis (106) alunos matriculados, onde funcionam 6 salas de aula de Ensino médio e 1 sala cedida para o município, onde funciona uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental, a qual foi escolhido para a realização dessa pesquisa.

A Escola funciona em dois turnos, sendo eles: manhã e noite. A pesquisa realizou-se no turno da manhã. A equipe gestora é formada por um diretor, uma diretora adjunta, uma coordenadora e uma secretaria e 10 professores. A mesma possui uma boa infraestrutura que dá suporte aos professores e alunos, possuindo, laboratório de informática, sala de recursos, laboratório de química e física, sala de cursos de qualificação e pré- vestibular (EAD). A turma escolhida para o desenvolvimento da pesquisa possui 12 alunos, dos quais 7 são mulheres e 5 são homens. A duração do período letivo diário é de quatro horas e meia, distribuídas em 5 aulas. A carga horária de matemática corresponde a três aulas semanais.

O enfoque deste trabalho está voltado para a experiência de realizar um estudo de caso na Escola Centro de Ensino Lucas Coelho em Benedito Leite - MA. Para compreender melhor essa metodologia de ensino, foram feitas pesquisas sobre algumas atividades práticas do dia a dia, as quais poderiam ser realizadas pelos próprios alunos. A partir desta pesquisa, foram propostas atividades para o ensino de Trigonometria, onde poderiam ser desenvolvidas pelos alunos fora da sala de aula, estas atividades estão descritas no capítulo 3.

No capítulo 2, procuramos trabalhar o Histórico da Trigonometria, dando um destaque aos conceitos básicos, principais autores e aplicações a respeito do assunto e o surgiu a idéia das outras relações como, secante, cossecante e cotangente.

No Capítulo 3, expomos toda a metodologia do trabalho, relatando a apresentação do estudo que foi realizado com os alunos do 9º ano do ensino fundamental, onde foram mostrados o uso dos materiais com suas definições para a realização das atividades propostas, da aula tradicional e da aula extraclasse (prática). Seguida do resultado de análise onde será relatado o que foi observado no decorrer das atividades, bem como o interesse e a exposição de opiniões dos alunos.

Nas Considerações finais, destacam-se os procedimentos considerados importantes na realização de uma investigação matemática, além da abordagem satisfatória com relação ao resultado desta proposta de ensino e da eficiência desta para a qualidade do ensino. Enfatiza-se também a expectativa desta pesquisa ser útil para o desenvolvimento de atividades na prática de outros professores.

HISTÓRICO

Trigonometria (do grego *trigōnon* "triângulo" + *metron* "medida") éo estudada matemática responsável pela relação existente entre os lados e o ângulo de um triângulo. Nos triangulosretângulo (possui um ângulo de 90 graus), as relações constituem os chamados ângulos notáveis, 30°, 45° e 60° que possuem valores constantes representados pelas relações seno, cosseno e tangente. Nos triangulos que não possuem ângulo reto, as condições são adaptadas na busca pela relação entre os ângulos e os lados

Os estudos iniciais estão relacionados aos povos babilônicos e egípcios sendo desenvolvidos pelos gregos e indianos. Através da prática conseguiram criar situações de medição distâncias inacessíveis. Hiparco de Niceia (190 a.c – 125 a.c), foi um astrônomo grego que introduziu a trigonometria como ciência por meio de estudos onde ele implantou as relações existentes entre os elementos do triângulo.

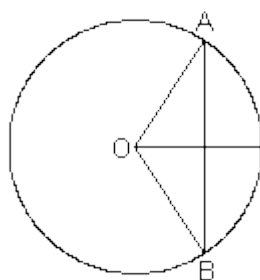
O Teorema de Pitágoras possui papel importante no desenvolvimento dos estudos trigonometricos, pois é através dele que desenvolvemos fórmulas teóricas comumente usadas nos cálculos relacionados a situações praticas cotidianas.

A origem da trigonometria é incerta. Entretanto, pode-se dizer que o início do desenvolvimento da trigonometria se deu principalmente devido aos problemas gerados pela Astronomia, Agrimensura e Navegações, por volta do século IV ou V a.C., com os egípcios e babilônios.

A palavra trigonometria significa medida das partes de um triângulo. Não se sabe ao certo se o conceito da medida de ângulo surgiu com os gregos ou se eles, por contato com a civilização babilônica, adotaram suas frações sexagesimais. Mas os gregos fizeram um estudo sistemático das relações entre ângulos - ou arcos - numa circunferência e os comprimentos de suas cordas. Muitos contribuíram para o desenvolvimento da Trigonometria: Aristarco de Samos, que viveu em torno de 300 a.C., Apolônio de Perga que viveu em torno de 200 a.C., Teodósio, entre outros.

Deve-se a Hiparco de Nicéia (que viveu em torno de 120 a.C.), o título de fundador da Trigonometria. O astrônomo Hiparco de Nicéia, por volta de 180 a 125 a.C., ganhou o direito de ser chamado "o pai da Trigonometria" pois, na segunda metade do século II a.C., fez um tratado em doze livros em que se ocupou da construção do que deve ter sido a primeira tabela trigonométrica, incluindo uma tábua de cordas. Evidentemente, Hiparco fez esses cálculos para usá-los em seus estudos de Astronomia. O mesmo foi uma figura de transição entre a astronomia babilônica e a obra de Ptolomeu. As principais contribuições à Astronomia, atribuídas a Hiparco se constituíram na organização de dados empíricos derivados dos babilônios, bem como na elaboração de um catálogo estelar, melhoramentos em constantes astronômicas importantes - duração do mês e do ano, o tamanho da Lua, o ângulo de inclinação da eclíptica - e, finalmente, a descoberta da precessão dos equinócios.

A "Trigonometria" era então baseada no estudo da relação entre um arco arbitrário e sua corda. Hiparco escreve a respeito do cálculo de comprimentos das cordas. Apesar da corda de um arco não ser o seno, uma vez conhecido o valor do seu comprimento, pode-se calcular o seno da metade do arco, pois a metade do comprimento da corda dividido pelo comprimento do raio do círculo é justamente esse valor, ou seja, para um círculo de raio unitário, o comprimento da corda subtendida por um ângulo x é $2 \cdot \sin\left(\frac{x}{2}\right)$, conforme figura:



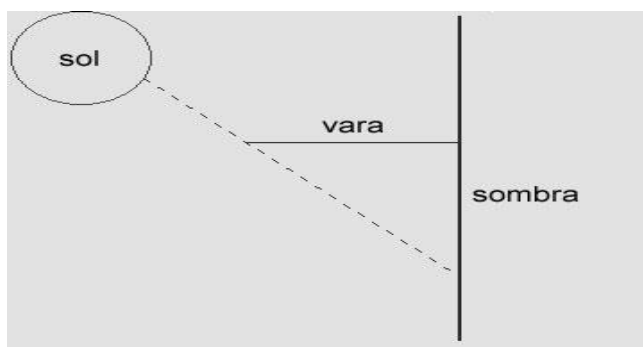
$$\widehat{AOB} = x$$

$$OB = r$$

$$\sin \frac{x}{2} = \frac{AB}{2r}$$

A palavra cosseno surgiu somente no século XVII, como sendo o seno do complemento de um ângulo. Os conceitos de seno e cosseno foram originados pelos problemas relativos à Astronomia, enquanto que o conceito de tangente, ao que parece, surgiu da necessidade de calcular alturas e distâncias.

A função tangente era a antiga função sombra, que tinha idéias associadas a sombras projetadas por uma vara colocada na horizontal. A variação na elevação do Sol causava uma variação no ângulo que os raios solares formavam com a vara e, portanto modificava o tamanho da sombra.



Assim, a tangente e a cotangente vieram por um caminho diferente daquele das cordas que geraram o seno. Foram conceitos desenvolvidos juntos e não foram primeiramente associados a ângulos, sendo importantes para calcular o comprimento da sombra que é produzida por um objeto. O comprimento das sombras foi também de importância no relógio de sol. Tales usou os comprimentos das sombras para calcular as alturas das pirâmides através da semelhança de triângulos.

As primeiras tabelas de sombras conhecidas foram produzidas pelos árabes por volta de 860. O nome tangente foi primeiro usado por Thomas Fincke, em 1583. O termo cotangente foi primeiro usado por Edmund Gunter, em 1620.

As notações para a tangente e a cotangente seguiram um desenvolvimento semelhante àquele do sen e cos. Cavalieri usou Ta e $Ta.2$, Oughtred usou t arc e $coarc$, enquanto Wallis usou T e t . A abreviação comum usada hoje é $\tan$ (ou tg) sendo que a primeira ocorrência desta abreviação é devida a Albert Girard em 1626, com $\tan$ escrito por cima do ângulo; $\cot$ foi primeiro usada por Jonas Moore em 1674.

A secante e a cossecante não foram usadas pelos antigos astrônomos ou agrimensores. Estas surgiram quando os navegadores por volta do século XV começaram a preparar tabelas. Copérnico sabia da secante que ele chamou a hipotenusa.

Devemos resaltar que a trigonometria objetivou a elaboração dos estudos das funções trigonométricas, relacionadas aos ângulos e aos fenômenos periódicos. A partir do século XV a modernidade dos cálculos criou novas situações teóricas e práticas relacionado aos estudos dos ângulos e das medidas. Com a criação do Cálculo Diferencial e Integral, pelos cientistas Isaac Newton e Leibniz, a trigonometria ganhou modelos definitivos no cenário da matemática.

Ao longo do tempo a Trigonometria tem vindo a alargar os seus campos de aplicação: Náutica; Telecomunicações; Informática; Engenharias; Música; Medicina.

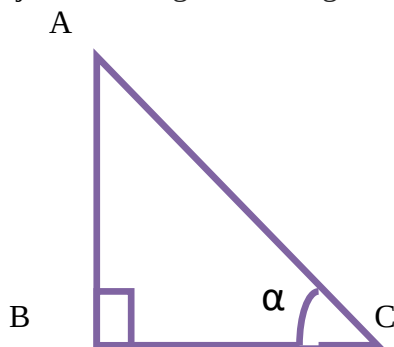
2.1 CONCEITOS

As razões trigonométricas seno, cosseno e tangente estão associadas ao triângulo retângulo e às relações entre os catetos e a hipotenusa. Essas relações são constituídas de acordo com as seguintes razões.

Seno: nada mais é que a projeção do segmento do eixo vertical de reta que parte do ciclo trigonométrico.

Dado um triângulo retângulo, o seno de um dos seus 2 ângulos agudos é a razão entre o comprimento do cateto oposto a este ângulo e o comprimento da hipotenusa, calculada, como toda razão, pela divisão de um valor pelo outro, a referência da razão.

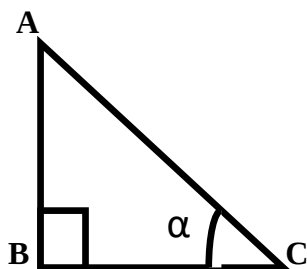
Seja o triângulo retângulo ABC, de lados a, b, c com hipotenusa a abaixo:



$$\text{Seno} = \frac{\text{Medida do cateto oposto}}{\text{medida da Hipotenusa}}$$

Cosseno: Dado um triângulo retângulo, o cosseno de um dos seus 2 ângulos agudos é a razão entre o comprimento do cateto adjacente a este ângulo e o comprimento da hipotenusa, calculada, como toda razão, pela divisão de um valor pelo outro, a referência da razão.

É a projeção no segmento do eixo horizontal, que vem do centro e vai até a circunferência, é um ângulo agudo, é a divisão entre a medida do cateto.

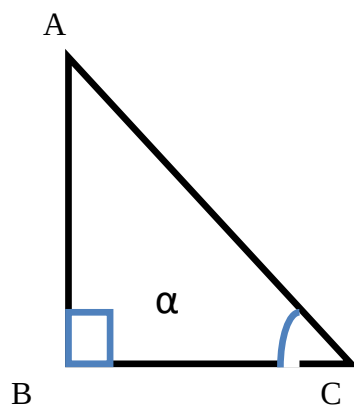


$$\text{Cosseno} = \frac{\text{medida do cateto adjacente}}{\text{medida da Hipotenusa}}$$

Tangente: é o segmento de reta formado entre o ponto de cruzamento e o ângulo com sua origem.

Dado um triângulo retângulo, a tangente de um dos seus 2 ângulos agudos é a razão entre o comprimento do cateto oposto a este ângulo e o comprimento do cateto adjacente a ele, calculada, como toda razão, pela divisão de um valor pelo outro, a referência da razão.

A tangente é a relação entre o seno e o cosseno de um determinado ângulo, ou ainda pode ser definida como a razão entre o cateto oposto de um ângulo pelo seu cateto adjacente.



$$\text{tangente} = \frac{\text{medida do cateto oposto}}{\text{medida do cateto adjacente}}$$

Essas razões trigonométricas possuem inversas que são nomeadas cossecante, secante e cotangente.

A inversa do seno é cossecante (cossec)

$$\text{cossec} = \frac{\text{Hipotenusa}}{\text{cateto oposto}}$$

A inversa do cosseno é secante (sec)

$$\text{sec} = \frac{\text{Hipotenusa}}{\text{cateto adjacente}}$$

A inversa da tangente é cotangente (cotg)

$$\text{cotg} = \frac{\text{cateto adjacente}}{\text{cateto oposto}}$$

METODOLOGIA

Para realização deste trabalho, foi utilizada a metodologia de estudo de caso, Tendo em vista que boa parte dos alunos tinha dificuldade em usar e conceituar os

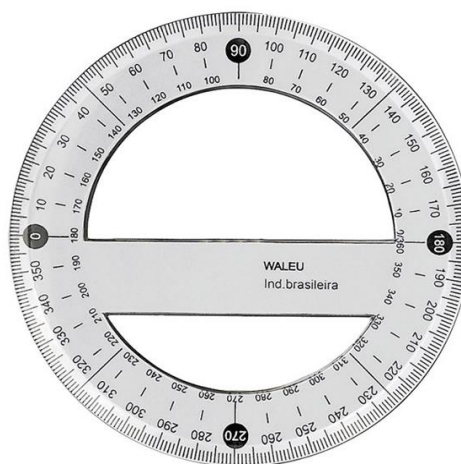
instrumentos da atividade relacionadas à Trigonometria, fez-se necessário apresentar cada material e orientá-los quanto ao seu uso correto.

Transferidor: é um instrumento utilizado na construção e medição de ângulos. Fabricado geralmente, em material plástico e apresenta divisões em partes iguais, graduados em 1 grau. Estas divisões permitem traçar e comprovar ângulos.

É composto basicamente por uma escala circular dividida em 360° e o semicircular em 180° , ou de seções de círculo, divididas e marcadas em ângulos espaçados regularmente, tal qual numa régua. A linha horizontal, que é a base do transferidor, chama-se linha de fé ou linha de referência.

O transferidor é um instrumento de medição já muito antigo. Em 1592 a República de Veneza convidou Galileu Galilei – matemático, físico e astrônomo a ensinar na Universidade de Pádua. Durante 18 anos, num ambiente de liberdade intelectual, Galileu inventou uma régua para cálculos, um transferidor.

Seu uso é diversificado tendo emprego em educação, matemática, engenharia, topografia, construção e diversas outras atividades que requeiram o uso e a medição de ângulos com precisão.



Tábua caseira de ângulos: instrumento utilizado para medir ângulo de forma intuitiva. Nela estão indicados os ângulos notáveis, e serve para orientar no cálculo do ângulo entre um objeto distante e o piso. Objetos estes que não podem ser medidos com uso do transferidor. Devido possuir linhas mais longas de marcação dos ângulos, um observador pode intuitivamente calcular o ângulo. Criado a partir de uma tábua e sobre a mesma uma cartolina onde será desenhado com um transferidor, ângulos e com uma régua aumenta-se as retas, e com um pincel destacar os traços, e indicando os ângulos.

Como mostra a figura.



Fonte: foto feita pela pesquisadora.

Para usar a tábua é necessário escolher um ângulo, em seguida, deve-se distanciar do objeto cuja altura deseja medir, até um ponto A que a linha do ângulo na tabua caseira atinja o ângulo escolhido. Essa distância é tomada devida ficar mais fácil enxergar todo o objeto.

Olhe ao longo da borda da tábua, alinhando-o para a parte superior do objeto que esta medindo. Anote o ângulo indicado pela tábua e posteriormente multiplique pela distância na qual é sua referência e terá a altura do objeto.

Fita métrica: é um instrumento de medida usada para medir distâncias. No Brasil, as fitas métricas retráteis e feitas de metal são também chamadas "trenas". As unidades de medidas das trenas são: centímetros, milímetros, polegadas e pés.

ATIVIDADE 1

Aplicações de trigonometria em nosso cotidiano

Neste momento houve a e posição das diversas formas de utilização da Trigonometria em nosso cotidiano.

Existem diversas aplicações da trigonometria e das funções trigonométricas. Como exemplo, a técnica da triangulação é usada em astronomia para estimar a distância das estrelas próximas; em geografia para estimar distâncias entre divisas e em sistemas de navegação por satélite. As funções seno e cosseno são fundamentais para a teoria das funções periódicas, as quais descrevem as ondas sonoras e luminosas.

Uma das aplicações trigonométricas mais conhecidas é a que envolve a área de arquitetura, nas construções de casas, reformas destas, construções de prédios, etc. O uso da trigonometria permite que possamos calcular altura de diversos prédios, casas com muita mais precisão e facilidade. Sem a trigonometria os astrônomos não saberiam a distâncias entre os planetas, um cartógrafo demoraria anos para desenhar um mapa, pontes seriam construídas demoradamente. Enfim, tudo seria bem mais complicado! Por isso as funções trigonométricas são tão importantes em nossa vida.

ATIVIDADE 2: AULA EXTRACLASSE

Esta fase foi fundamental para que os alunos pudessem vivenciar e construir os conceitos necessários para um bom entendimento de Trigonometria no triângulo retângulo, por meio de um projeto prático.

Foi realizada uma aula diferente onde os alunos puderam sair da sala de aula e ir para frente da escola, onde foi possível colocar em prática os conhecimento teóricos obtidos em sala de aula, diferenciando-se da aula tradicional, em geral, os estudos são restritos apenas na sala de aula, sem prática. Na ocasião foi proposto aos alunos medir a altura de um poste que se encontrava em frente à escola usando conceitos trigonométricos.

Todos tiveram a oportunidade de medir ângulos e relacioná-los com o triângulo retângulo. Em seguida os alunos coletaram dados e assim puderam resolver o problema no qual foi proposto.

ATIVIDADE 3: QUESTIONÁRIO

Depois da experiência foram feitas novas questões como meio de verificação da aprendizagem dos alunos acerca do conteúdo trabalhado na aula prática e também foram apresentados ângulos notáveis com seus respectivos senos, cossenos e tangentes.

O objetivo do questionário foi verificar se o método usado na aula extraclasse (prática) e o uso de algumas matérias manipuláveis proporcionaram motivação e melhor maneira de assimilar conteúdos, especificamente a trigonometria.

RESULTADO E ANÁLISE

Após a realização do trabalho, houve um momento de discussões onde os alunos puderam expressar-se, e que de forma quase unânime os alunos falaram que uma aula diferente pode proporcionar um meio de absorção e de melhor compreensão de conteúdos tidos como complexos em uma aula tradicional. O fato de aprender fazer, fazendo, proporciona uma sensação prazerosa de “colocar a mão na massa” e se sentir capaz. Esse tipo de aula ajuda tanto os alunos a aprenderem com mais facilidade desde os conteúdos mais simples, até àqueles consideramos mais complexos, e de uma maneira mais gostosa, quanto o professor a ensinar tudo isso de uma forma prática e envolvendo completamente o alunado no processo de ensino-aprendizagem.

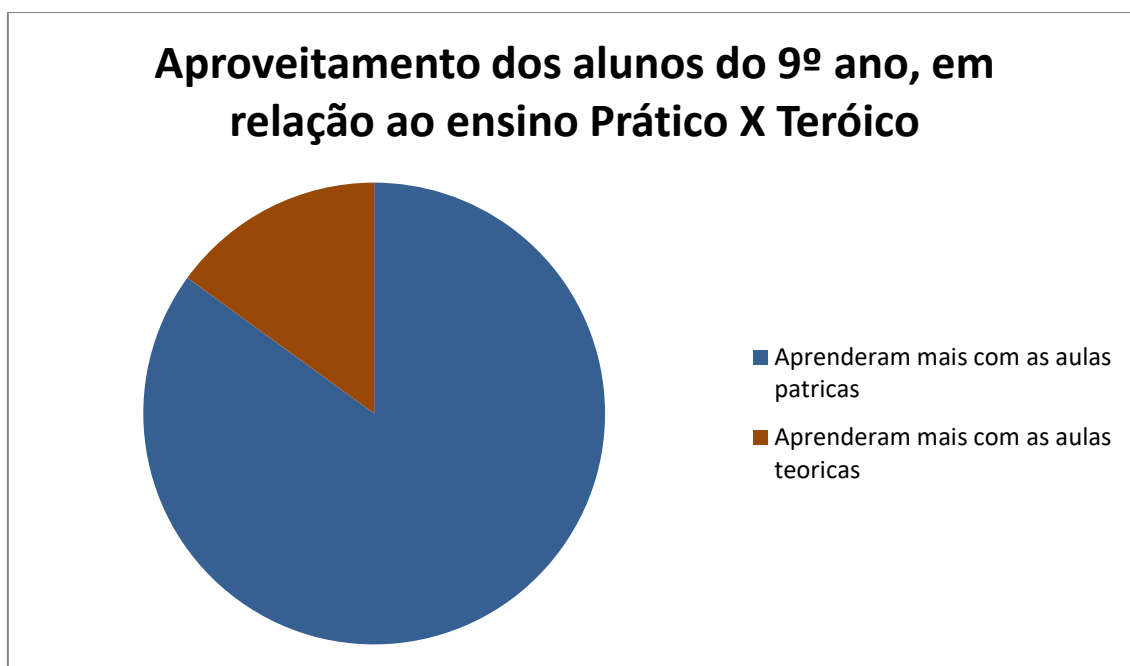
A aula extraclasse pode quebrar o paradigma do ensino tradicional onde cada ação, cada postura pode levar aos questionamentos através dos quais as dúvidas são esclarecidas. Foi notório o interesse e envolvimento dos alunos no assunto estudado, a aula foi empolgante e gratificante tanto para professor como para os alunos, e isso culmina na aprendizagem.

Percebeu-se, então que os alunos sentiram-se satisfeitos em praticar a aula fora da sala, pois a mesma pode ser vista como um meio inovador e motivador para o processo de ensino- aprendizagem.

Essa experiência nos mostra que é de muita valia a utilização de aulas diferentes, aulas práticas, no processo de ensino-aprendizagem, pois esse tipo de aula é motivante e desafiadora para os alunos e isso faz com esse processo transcorra de uma forma agradável e que obtenha êxito. Devemos evitar a mesmice, inovar é o caminho certo para conseguirmos alcançar nossas metas como educadores.

Abaixo temos o gráfico 1, onde podemos observar a porcentagem de alunos que consideram que aprendem mais com as aulas práticas e os que consideram que aprendem mais com as aulas teóricas no trabalho realizado na turma de 9º ano do Ensino Fundamental, no Centro de Ensino Lucas Coelho.

Gráfico 1



Analisando o gráfico acima, percebe-se a que a grande maioria dos alunos da sala, cerca de 85% dos alunos da turma consideram que aprendem mais com as aulas práticas e que apenas cerca de 15% dos alunos da turma consideram que aprendem mais apenas com as aulas tradicionais. Isso é um reflexo de que realmente precisamos inovar cada dia mais para conseguirmos os resultados desejados e que as aulas práticas são um caminho para isso.

CONCLUSÃO

Com este trabalho, esperamos abrir novas possibilidades para o ambiente de ensino, podemos observar que a aula prática é um excelente instrumento para a melhoria no processo de ensino-aprendizagem, pois estimula a investigação e a curiosidade dos alunos e isso é de grande valia nesse processo. Esperamos que com esse resultado, outros profissionais da educação possam sentir-se motivados para buscar novas vertentes de ensino.

E que ao final do projeto a metodologia utilizada estimule o desenvolvimento da autonomia dos alunos, possibilitando raciocinar, refletir sobre idéias que possam surgir sobre o assunto em discussão; elaborar hipóteses e procedimentos para enfrentar novas

situações, percepção que o conhecimento matemático desenvolvido em sala de aula possa resolver problemas ligados a outras ciências, bem como ser aplicado a problemas reais.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, Irene Coelho. A disciplina de matemática e o fracasso escolar na 5ª série do ensino fundamental de uma escola da rede municipal de ensino de Campo Grande/MS. In: IX ENEM – Encontro Nacional de Educação Matemática. Belo Horizonte, 2007.

BASSANEZI, R. **Modelagem Matemática**. Modelagem Matemática: uma disciplina emergente nos programas de formação de professores. Blumenau: Dynamis, 1994. Blumenau.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais para o ensino fundamental Documento introdutório**: versão preliminar. Brasília : MEC, 1995.

CESAR, Luiz; **Construindo um Teodolito Caseiro Usando Material de Sucata**. Disponível em: acesso em 30/01/2008

COSTA, Nilce M. Lobo da; **A História da Trigonometria**. Disponível em: acesso em 30/01/2008.

D'AMBROSIO, Ubiratam. Educação matemática da teoria a prática. 16ª edição.

Papirus: São Paulo, 2009.

MELILLO , Kelly M. de C. F. A. de L. Investigações Matemáticas e Trigonometria: uma abordagem no 1º ano do Ensino Médio. Belo Horizonte- MG, 2009.

MENDES, I.A. Atividades Históricas para o Ensino da Trigonometria. In: BRITO, A.J. et.al.(ORG.) História da Matemática em atividades didáticas. Natal, RN: EDUFRN Editora da UFRN, 2005, p. 53-87.

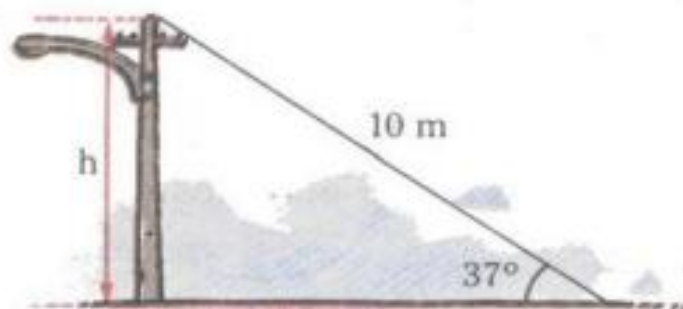
OLIVEIRA, Thaís de. **Trigonometria**: a mudança da prática docente mediante novos conhecimentos. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência Exatas) – Universidade Federal de Santa Catarina. São Carlos. UFSC, 2010.

PÊGO, Rudnei Nunes. O ensino-aprendizagem de matemática através de projetos envolvendo profissões : um estudo de caso no ensino fundamental / Rudnei Nunes Pêgo. – 201.

ANEXOS

RESOLVA AS ATIVIDADES

1) Qual é a altura h do poste representado pela figura abaixo?

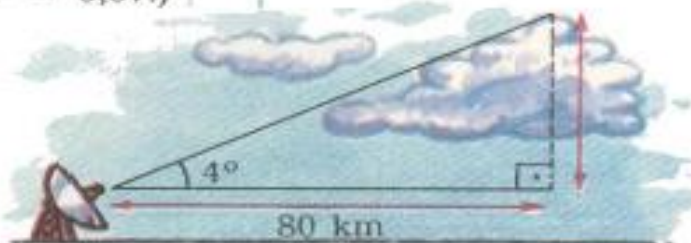


2) Uma rampa lisa com 10 m de comprimento faz ângulo de 15° com o plano horizontal. Uma pessoa que sobe a rampa inteira eleva-se verticalmente a quantos metros? (Use: $\sin 15^\circ = 0,26$; $\cos 15^\circ = 0,97$; $\tan 15^\circ = 0,27$.)



3) A determinação feita por radares da altura de uma nuvem em relação ao solo é importante para previsões meteorológicas e na orientação de aviões para que evitem turbulências. Nessas condições, determine a altura das nuvens detectadas pelos radares conforme o desenho seguinte.

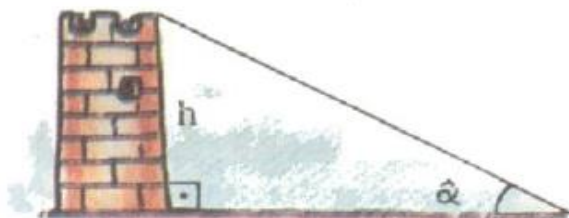
(Use: $\sin 4^\circ = 0,07$; $\cos 4^\circ = 0,99$; $\tan 4^\circ = 0,07$.)



4) A uma distância de 40 m, uma torre é vista sob um ângulo α , como nos mostra a figura. Determine a altura h da torre se:

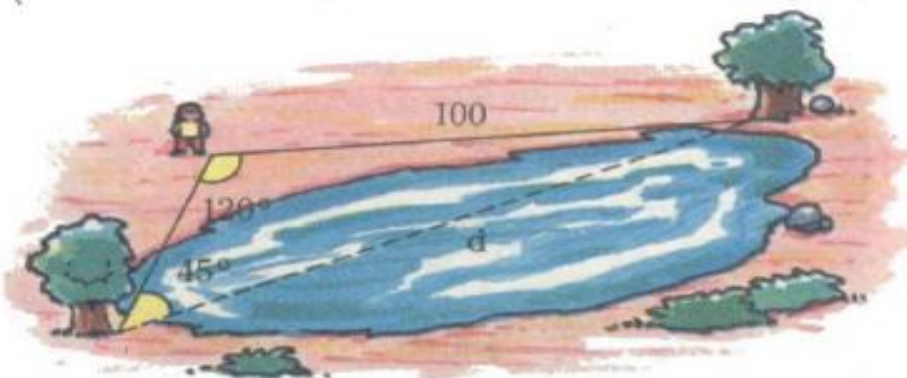
a) $\hat{\alpha} = 20^\circ$;

b) $\hat{\alpha} = 40^\circ$.



14) Duas árvores localizam-se em lados opostos de um lago. O ângulo entre as linhas de visão de um observador que as vê é 120° , e o ângulo formado por uma dessas linhas e a linha que une as árvores é 45° . Sabendo que uma das árvores está a 100 m do observador (ou seja, a 3ª linha mede 100 m), determine a distância d entre as árvores.

(Use: $\sin 120^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $\sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$, $\sqrt{6} = 2,44$.)



15) Um navio se desloca, em linha reta, de um ponto A para um ponto B, percorrendo assim 40 milhas. No ponto B, sob um ângulo de 60° , o navio muda de rumo e, continuando em linha reta, atinge um ponto C distante 32 milhas do ponto B. Nessas condições, qual é a distância d , em linha reta, do ponto C ao ponto A?

(Use: $\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$, $\sqrt{21} \approx 4,58$.)

