**UCAM-UNIVERSIDADE CÂNDIDO MENDES**

**FRANCIVALDO DA SILVA JORGE**

**TEODOLITO: uma transposição didática nas aulas de trigonometria do 9ª do ensino Fundamental.**

**IMPERATRIZ - MA**

**2016**

**UCAM-UNIVERSIDADE CÂNDIDO MENDES**

**FRANCIVALDO DA SILVA JORGE**

**TEODOLITO: uma transposição didática nas aulas de trigonometria do 9ª do ensino Fundamental.**

Artigo Científico Apresentado à Universidade Candido Mendes - UCAM, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Ensino de Matemática.

**IMPERATRIZ - MA**

**2016**

**TEODOLITO: uma transposição didática nas aulas de trigonometria do 9ª do ensino Fundamental.**

Francivaldo da Silva Jorge¹

**RESUMO**

Após um período de observações em diversas aulas de trigonometria em escolas publicas e privadas. É que se faz necessário uma complementação pedagógica de acréscimo pratico nas aulas didáticas de matemática, apresentandouma transposição didática nas aulas de trigonometria do 9ª do ensino Fundamental. Daí, então, faz-se necessário à ideia de se construir e introduzir nas aulas de trigonometria o auxilio do teodolito, fazendo com que se construa um teodolito caseiro com produtos recicláveis, de fácil acesso e de baixo custo financeiro. Com a construção desse aparelho caseiro, as aulas de trigonometria terão mais ênfase na absorção de conhecimento cientifico, pois com a pratica os alunos poderão calcular diversas distancias tanto verticais como horizontais em diferentes pontos existentes no ambiente escolar, além de poderem perceber a real função dos ângulos, e por outro lado a utilização desse aparelho tornara as aulas de matemáticas(em especial o conteúdo de Trigonometria) mais interessantes. Este trabalho resulta de uma situação problema vivenciada dentro de sala de aula, aonde os alunos por sua vez demonstram diversas dificuldades, dentre elas, flacidez em assimilação de conteúdo, desânimos na aplicação prática do conteúdo abordado, ou seja, muitos dos alunos não veem a utilidade pratica para sua vida futura e profissional com a introdução da matemática, daí então, a insatisfação a disciplina. Devido a isso, concluiu-se que com aplicação do presente projeto os alunos do 9º ano poderão melhorar seus desenvolvimentos envolvendo cálculos e medidas, levando em consideração eficaz, o auxilio do teodolito, apresentando melhor percepção em assimilação de conteúdo teórico e pratico em interpretar e realizar diversos cálculos de medidas e distancias envolvendo a Trigonometria.

**Palavras-Chave:** Ângulos. Teodolito. Trigonometria. Dificuldades. Pratica.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**¹** Graduação em Ciências – Habilitação em Matemática pela Universidade Estadual do Maranhão - UEMA.

**1- Introdução**

O presente trabalho tem como fonte eficaz de introdução e aproveitamento educacional relacionado ao ensino e aprendizagem, levando em conta que o ensino em muitas das vezes estar de certa forma voltada para aulas teóricas, e sempre desenvolvida em sala de aula, tornando-a   
o ensino monótono, que por sua vez leva ao desinteresse do aluno. Por esta deficiência na aprendizagem, é que durante as observações nas referidas aulas de matemática, houve à necessidade de realizar uma transposição didática envolvendo o teodolito. Após a introdução do presente projeto, a sala de aula, tornou-se uma forma de ensino prático para melhor ajudar na absorção do conteúdo, principalmente em trigonometria e geometria plana, disciplina estas essenciais no ensino fundamental.

A escolha da tal disciplina deu-se pela dificuldade encontrada nos alunos durante sua aplicação em sala de aula do conteúdo de trigonometria no 9º ano do ensino fundamental, onde se percebe que os mesmos sentiam-se confusos e perdidos, e ao mesmo tempo sem interesse em compreender tal assunto.

A aplicação da trigonometria desde a antiguidade mostra sua origem incerta, pois não se sabe ao certo onde surgiu (BOYER, 1996).

Baseado neste contexto, vemos que sua forma (trigonometria) está relacionando o seu sentido histórico meio que incerto quanto as suas origens apresentando com bases fundamentais relacionadas com cálculos de medidas e ângulos. O teodolito e sua aplicação veem mostrar a importância da trigonometria em medidas de diferentes tipos de ângulos, levando o aluno a perceber e compreender a aplicabilidade matemática, envolvendo o real funcionamento deste aparelho, levando os alunos a confeccionar o seu próprio teodolito caseiro. A construção do teodolito terá uma precisão um tanto satisfatória para que os alunos possam descobrir medidas e ângulos aceitáveis, porem não apresentara cálculos de medidas exatas.

Através dessa aplicação prática, os alunos (do 9º ano do ensino fundamental) perceberam a real função dos ângulos verticais e horizontais, podendo assim, obter resultados surpreendentes. Nesse sentido, ele perceberá que a matemática possui um sistema bastante eficaz que proporciona um melhor entendimento.

Portanto, o uso do teodolito é uma das diversas formas de ensino prático que podem ser desenvolvida durante as aulas, transformando as aulas de matemática, que antes os alunos achavam “melancólicas”, em aulas bastante interessantes, fazendo com que eles desenvolvam maior precisão de raciocínio em relação á ângulos e medidas, além de tornar o ensino prazeroso e aceitável pelos alunos.

**2- Desenvolvimento**

Originalmente, ambos os instrumentos eram chamados de teodolitos. A origem do termo teodolito não é totalmente conhecida. Em qualquer caso, trânsitos e teodolitos eram ambos usados para medir ângulos verticais e horizontais. O termo teodolito é usado para se referir não só aos instrumentos com três parafusos nivelantes ou parafusos calantes e círculos ou limbos de vidro horizontal e vertical que podem ser lidos diretamente ou com micrômetro óptico, mas também aqueles instrumentos promovidos de mostradores digitais para a leitura dos ângulos (MCCORMAC, 2007).

Teodolito é um instrumento óptico de medição de posições relativas. É vulgarmente utilizado em topografia, navegação e em meteorologia; funciona com uma óptica (por vezes duas), montada num tripé, com indicadores de nível, permitindo uma total liberdade de rotação horizontal ou vertical; mede distâncias relativas entre pontos determinados, em escala métrica decimal (múltiplos e submúltiplos).

A trigonometria está presente em nosso cotidiano desde a antiguidade. Sabendo de sua existência o homem, ao longo do tempo, fora aprimorando seus conhecimentos e desenvolvendo artifícios que possibilitam a utilização deste ramo na Matemática. Sabe-se que com a trigonometria podemos calcular medidas de ângulos, distâncias entre pontos na superfície terrestre, assim como é utilizada no estudo da termodinâmica, entre outros. Deparamo-nos muitas vezes com alunos que não conseguem entender e até mesmo tem aversão à trigonometria, sendo que podemos encontrá-la em tudo a nossa volta. Ao decolar, um avião sobe formando um ângulo de 30º com a pista (horizontal). Na direção do percurso existe uma torre de transmissão de energia elétrica situada a 3 km do aeroporto e com altura igual a 150 metros. Verifique se, mantendo o trajeto, o avião pode colidir com a torre:

Esquema da situação:

Figura 2 - Aplicação da trigonometria



Fonte: [www.mundoeducacao.com/matematica/aplicacoes-trigonometria](http://www.mundoeducacao.com/matematica/aplicacoes-trigonometria)

A palavra trigonometria tem sua origem do grego “trigonon” e “metron” cuja sua tradução respectivamente “triângulo” e “medida”, remete ao estudo da trigonometria e dos conceitos de triângulo retângulo. A atividade foi desenvolvida com alunos da 9º Ano do Ensino Fundamental do Colégio Evangélico Paraiso, localizada no município de Imperatriz - MA. A atividade baseia-se na utilização do equipamento denominado teodolito para as resoluções de situações problemas cotidianas. A trigonometria está presente nos estudos de vários ramos da ciência, entre eles estão à astronomia, engenharia e a física. O estudo da trigonometria, muitas vezes é desenvolvido simplesmente através da resolução de exercícios teóricos sem que a haja a aplicação prática dos mesmos, tornando assim a aula de matemática um simples decorado de formulas, desta forma não possibilitando ao aluno fazer a conexão entre a matemática estudada em sala de aula com situações do dia a dia.

A atividade teve objetivo tornar o estudo da trigonometria mais concreto, proporcionando ao aluno o desenvolvimento de uma atividade prática de aplicação da trigonometria com a utilização do teodolito, identificando a aplicação dos conceitos de seno, cosseno e tangente. O teodolito é um equipamento criado com a finalidade de mensurar os ângulos a partir de pontos pré-determinados. Os alunos utilizaram o aparelho para encontrar medidas até então inacessíveis aos seus conhecimentos.

Estas atividades têm uma estrutura matemática a ser redescoberta pelo aluno, que manipulando o equipamento se torna um agente ativo no desenvolvimento do seu conhecimento matemático, demonstrando maior interesse em participar de atividades práticas, desta maneira contribuindo para o processo de aprendizagem. A utilização do equipamento teodolito auxiliou na compreensão e aplicação dos conceitos trigonométricos para a resolução de situações problemas práticas. De tal modo proporcionando ao aluno relacionar a matemática estudada em sala de aula com aspectos do cotidiano, desmistificando o conceito de que esta é uma ciência árdua e sem aplicabilidade em situações reais.

Para que o ensino-aprendizagem da Matemática se torne dinâmico e interessante ao aluno, despertando um interesse pelo estudo, proporcionando uma interação com o professor e seus colegas na busca do melhor entendimento e compreensão dos princípios matemáticos, o professor deve adotar novas metodologias.

A utilização de matérias concretos no ensino é uma metodologia que transformar as aulas de Matemática em momentos estimulantes onde alunos e professores possam interagir num ambiente propício a discussões que facilite a tomada de decisões e resoluções em diversas situações-problema, assim mostrar que os conteúdos do ensino fundamental têm aplicações em seu cotidiano, essa prática abrir um espaço para que a classe exponha suas ideias na construção de seu próprio material e a partir delas fazer uma contextualização dos conteúdos a serem apresentados. Estes materiais podem ser um caminho para despertar o interesse do aluno e levá-lo a pensar, criar soluções, expressar suas ideias e opiniões, criticar e trabalhar em equipe.

O material concreto exerce um papel importante na aprendizagem. Facilita a observação e a análise, desenvolve o raciocínio lógico, crítico e científico, é fundamental para o ensino experimental e é excelente para auxiliar o aluno na construção de seus conhecimentos (TURRIONE, PEREZ, 2006, p.60).

A confecção de seus próprios materiais provocou a interação entre professor e alunos, sendo a construção feita em sala de aulas com materiais recicláveis trazidos pelos mesmos, assim não tendo nenhum gasto financeiro, visto que foram utilizados materiais recicláveis e outras ferramentas, e, pois com a formação de grupo para a construção de seu próprio instrumento, isso possibilita uma maior interação entre o grupo e consequentemente uma maior explanação da utilização, no dia a dia, dos conteúdos explorados.

**3- Dificuldades de aprendizagem em matemática**

As dificuldades de aprendizagem em matemática podem ser trabalhadas com êxito a partir de um trabalho conjunto com professores, pais, alunos e o apoio do sistema de ensino. O relacionamento dos alunos com as pessoas que o cercam pode influenciar bastante no desenvolvimento das atividades requeridas para eles, bem como a formação, método de ensino e avaliação podem auxiliar ou prejudicar o processo de ensino-aprendizagem do indivíduo.

O professor não deverá forçar o aluno a fazer as lições quando estiver nervoso por não ter conseguido. Tentar não mostrar impaciência com a dificuldade expressada pelo aluno ou interrompê-la várias vezes ou mesmo tentar adivinhar o que ele quer dizer completando sua fala, são atitudes que fazem com que o aluno não se sinta mais seguro em relação aos colegas, ao professor e à sua própria dificuldade de aprendizagem, como também não corrigir o aluno frequentemente diante da turma e procurar sanar as dificuldades encontradas pelos alunos com relação à disciplina. (SANCHEZ, 2004).

**4- Aplicações do teodolito com relação à trigonometria**

O construtor deseja calcular a distância do ponto A ao ponto C, pontos onde a ponte será construída, entretanto ele não possui nenhuma ferramenta que meça essa distância, mas ele conhece de matemática e teve a seguinte ideia. “Como eu possuo uma ferramenta que calcula ângulos, conseguirei determinar o comprimento desta ponte”. Com isso ele marcou um ponto B, calculou o ângulo BÂC que foi igual a 90°, caminhou até o ponto B, uma distância de 2 km, e calculou o ângulo ABC obtendo um ângulo de 65°. O construtor acredita que com essas informações será possível calcular o comprimento da ponte.

Veja como será realizado esse cálculo:

Para medir a altura do cume **C** da montanha, um topógrafo escolheu dois pontos **A** e **B**, do mesmo plano horizontal. Com um teodolito, apoiado num tripé, mediu os ângulos de elevação em **A** e **B**.

Figura 11 - A aplicação do teodolito



Fonte: [www.educ.fc.ul.pt/icm/icm2003/icm11/tarefa3.htm](http://www.educ.fc.ul.pt/icm/icm2003/icm11/tarefa3.htm)

A aplicação do projeto em primeiro momento apresentou a ideia de um projeto didático como forma de recurso para trabalhar com os alunos das series finais do ensino fundamental, nossa ideia era mostrar a aplicação da trigonometria, em relação ao conteúdo abordado em sala de aula. Em primeiro momento optamos em que os alunos fizessem uma pesquisa sobre a aplicação do teodolito e um breve histórico sobre a trigonometria.

Assim passamos por segundo passo, que é utilização de ferramentas pedagógicas para fazer a aplicação do projeto que era a construção de um teodolito caseiro, essa ferramenta foi utilizar materiais recicláveis com recurso didático. Essa etapa propondo para os educando que trouxesse seu próprio material para a construção do teodolito caseiro, assim foi feita a relação de material pra construção:

 100 cm² de papelão;

 Cola quente;

 Desenho ou cópia- xerográfica de um dois transferidores, 1 de 180º e outro 360º;

 Dois canudos plásticos;

 Um pedaço de barbante de aproximadamente 90 cm;

 Tesoura sem ponta;

 uma chumbada (utilizada em pesca).

**Conclusão**

Concluiu-se que depende de nós profissionais da educação, para que as melhorias aconteçam no âmbito escolar. Não podemos cruzar os braços e fingir que nada está acontecendo. Devemos procurar novos métodos eficazes que despertem o interesse dos alunos. Devemos despertar o desejo pelo estudo. Muitas vezes é mais fácil desistir do que insistir, porém não estaremos honrando com nossos compromissos enquanto educadores e/ou profissionais de educação. Podemos perceber que os alunos despertaram maior interesse quando se trata de conteúdos matemáticos com o auxilio da pratica, e consequentemente assimilaram mais rápido o conteúdo. É preciso inovar, no que diz respeito, a metodologias para que despertem o interesse dos alunos pela matemática. Trazer a pratica para dentro da sala de aula, e é exatamente isso que o presente projeto proporcionou o uso do Teodolito como transposição didática na aplicação das aulas Trigonometria do 9º ano do ensino fundamental. E por sua vez expandir o projeto ao ensino médio.

**REFERÊNCIAS**

BOYER, Carl B. ***História da matemática.*** Editora: Edgard Blucher - LTDA. 2º ed.- São Paulo: 1996.

MCCORMAC, Jack C. ***Topografia.Tradução*** - Daniel Carneiro da Silva. Revisão Técnica: Daniel Rodrigues dos Santos, Douglas Corbari Corrêa, Felipe Coutinho Ferreira da Silva. – Rio de Janeiro: LTC, 2007.

TURRIONE, A. M. S.; PEREZ, G. *Implementando um laboratório de educação matemática para apoio na formação de professores.* In: LORENZATO, S. (Org.). ***O laboratório de ensino de matemática na formação de professores.*** Campinas: Autores Associados, 2006.

SANCHEZ, Jesús Nicasio Garcia. ***Dificuldades de Aprendizagem e Intervenção Psicopedagógica****.* Porto Alegre: Artmed, 2004.

<http://w3.ufsm.br/ceem/eiemat/Anais/arquivos/PO/PO_Santos_Eunice_Moreira.pdf> acesso em: 19/12/2016.