

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE IMPERATRIZ
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
DISCIPLINA: TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO-TCC

FRANCIVALDO DA SILVA JORGE
JANNAYNA FARRAPO SANTOS
LEONARDO VIEIRA DE SOUSA

**CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DE UM TEODOLITO COM MATERIAL
RECICLADO NAS AULAS DE MATEMÁTICA DO ENSINO FUNDAMENTAL NA
ESCOLA MUNICIPAL DARCY RIBEIRO NO MUNICÍPIO DE IMPERATRIZ-MA.**

IMPERATRIZ – MA

2014

**FRANCIVALDO DA SILVA JORGE
JANNAYNA FARRAPO SANTOS
LEONARDO VIEIRA DE SOUSA**

**CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DE UM TEODOLITO COM
MATERIAL RECICLADO NAS AULAS DE MATEMÁTICA DO
ENSINO FUNDAMENTAL NA ESCOLA MUNICIPAL DARCY
RIBEIRO NO MUNICIPIO DE IMPERATRIZ-MA.**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Ciências da
Universidade Estadual do Maranhão para obtenção do Título de
Licenciatura em Ciências com Habilitação em Matemática.

Orientador: Prof. Mrs. José Gilson Sales e Silva

Co- Orientador: Prof. José Candeia da Silva Neto.

IMPERATRIZ – MA

2014

Adélia Diniz

UEMA – Bibliotecária CRB 13/507

Silva Jorge, Francivaldo da.

Construção e aplicação de um teodolito com material reciclado nas aulas de matemática do ensino fundamental na escola municipal Darcy Ribeiro no município de imperatriz-ma. Francivaldo da Silva Jorge; Jannayna Farrapo Santos; Leonardo Vieira de Sousa / Imperatriz, 2013.

42f.:il.

Monografia (Graduação em Matemática) – Curso de Matemática. Centro de Estudos Superiores de Imperatriz – CESI. Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, Imperatriz, 2013.

1. Ângulo. 2 Teodolito. 3 Trigonometria. 4. Dificuldades. 5 Prática. I. Título.

**CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DE UM TEODOLITO COM
MATERIAL RECICLADO NAS AULAS DE MATEMÁTICA DO
ENSINO FUNDAMENTAL NA ESCOLA MUNICIPAL DARCY
RIBEIRO NO MUNICÍPIO DE IMPERATRIZ-MA.**

**FRANCIVALDO DA SILVA JORGE
JANNAYNA FARRAPO SANTOS
LEONARDO VIEIRA DE SOUSA**

Aprovada em:
.11./04./2014.

BANCA EXAMINADORA:

José Gilson Sales e Silva
(orientador)
Mestrado Profissionalizante pela Unicamp.

Murilo Barros Alves
(Avaliador)
Mestre em Ensino de Matemática pela PUC-MG.

Cleidivan Silva Macena.
(Avaliador)
Esp. em Docência do Ensino Superior (IESF).

Dedicamos este trabalho as pessoas que fazem a diferença em sala de aula, pois esses sim merecem uma atenção especial, no que diz respeito ao reconhecimento pelo seu trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos pelo presente trabalho primeiramente a Deus e em seguida aos nossos Familiares, pois os mesmos nos ajudaram de forma direta e indireta.

Aos professores José Candeia da Silva Neto, José Gilson Sales e Silva, Ronaldo Neri Farias, pois ambos incentivaram e apoiaram durante a aplicação deste projeto dentro de sala de aula. Agradecemos também aos professores supervisores de estagio que fizeram parte deste projeto, prof. João Fernandes da Costa e Prof. José Hélio Silva Santos, ambos os professores da escola Darcy Ribeiro. Dedicamos a Samia Vieira pela colaboração no auxilio deste trabalho.

“A matemática é o alfabeto com o qual Deus escreveu o universo”.
(Galileu Galilei).

RESUMO

Os parâmetros curriculares nacionais de matemática abordam a importância da matemática no cotidiano, permitindo a solução de problemas e auxiliando na elaboração de conhecimento científico, pois a utilização de novas ideias tal como em métodos de ensino, pode ser usado na prática como forma ostensiva de recurso na melhoria do ensino e aprendizagem.

Em vista disso, e levando em consideração o que vimos ao longo da nossa formação, observamos que as aulas de matemática têm sido sempre voltadas para teoria.

Após um período de observações no estágio supervisionado na rede pública, percebemos a necessidade desse acréscimo prático nas aulas didáticas de trigonometria. Daí, então, faz-se necessário à ideia de se construir um teodolito, 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 científico, pois com a prática os alunos poderão calcular diversas distâncias tanto verticais como horizontais em diferentes pontos existentes no ambiente, além de poderem perceber a real função dos ângulos, e por outro lado a utilização desse aparelho tornara as aulas de matemáticas mais interessantes.

Nossa pesquisa 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, os mesmos não veem a utilidade prática e teórica para sua vida futura e profissional com a introdução da matemática, daí então, a insatisfação a disciplina.

Palavras-Chave: Ângulos. Teodolito. Trigonometria. Dificuldades. Prática.

ABSTRACT

National curriculum guidelines for mathematics discuss the importance of mathematics in everyday life, enabling troubleshooting and assisting in the development of scientific knowledge, as the use of new ideas such as teaching methods, can be used in practice as blatant appeal on improving teaching and learning.

In view of this, and considering what we saw throughout our training, we observed that the math classes have always been focused on theory.

After a period of observation in supervised public network, realized the need for this increase in practical teaching trigonometry classes. Hence, therefore, it is necessary to the idea of building a theodolite with recyclable products, easy access and low financial cost.

With the construction of this home appliance, trigonometry classes will have more emphasis on absorption of scientific knowledge, because with practice students can calculate various both vertical and horizontal distances at different points in the environment, and can realize the real function of the angles and secondly using this appliance become the most interesting math classes.

Our research results from a problem situation experienced within the classroom, where students turn demonstrate various difficulties, among them sagging in assimilation of content, discouragements in the practical application of the discussed content, ie, they do not see the usefulness theoretical and practical for your future and professional life with the introduction of mathematics, so then, dissatisfaction discipline.

Keywords : Angles . Theodolite . Trigonometry . Difficulties . Practice .

Lista de Figuras

Figura 1 - Divisões de partes do teodolito.....	15
Figura 2 - Aplicação da trigonometria	16
Figura 3 - Definições do lado de um triângulo	24
Figura 4 - Definições dos lados de um triângulo retângulo	25
Figura 5 - Ângulos agudos de um triângulo retângulo	26
Figura 6 - Cosseno de ângulos agudos de um triângulo retângulo.....	26
Figura 7 - Tangente de ângulos agudos de um triângulo retângulo.....	27
Figura 8 - Triângulo retângulo.....	27
Figura 9 - Determinação do comprimento da ponte	29
Figura 10 - Determinação da altura da caixa d'água	29
Figura 11 - A aplicação do teodolito.....	30
Figura 12 - Cálculo da largura de um rio.	31
Figura 13 - Determinando a altura do edifício.	31
Figura 14 - Material para construção do teodolito.....	343
Figura 15 - Alunos na construção da base do teodolito caseiro.	354
Figura 16 - Construção do montante.....	354
Figura 17 - Construção da luneta de visualização no aparelho.	365
Figura 18 - Construção do tripé.....	365
Figura 19 - Teodolito caseiro já produzido.	376
Figura 20 - Exposição do trabalho na amostra científica da escola.....	376

SUMARIO

1 – Introdução	12
2- HISTÓRICO	14
3- MÉTODOS DE ENSINO UTILIZADO EM AULA DE MATEMÁTICA DO 9º ANO	17
3.1 <i>A utilização da pesquisa educacional como forma de ensino na matemática</i>	18
3.2 <i>A Utilização de materiais recicláveis como recursos didáticos</i>	20
4- OBTIVOS DE ENSINAR E APRENDER MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL	21
4.1 <i>Dificuldades de aprendizagem em matemática</i>	23
4.2 <i>O aluno e o saber matemático</i>	23
5-RELAÇÕES TRIGONOMETRICAS NOS TRIANGULOS	24
5.1- <i>Razões trigonométricas</i>	24
5.1.1- <i>Seno de um ângulo agudo de um triângulo retângulo</i>	25
5.1.2- <i>Cosseno de um ângulo agudo de um triângulo retângulo.....</i>	26
5.1.3- <i>Tangente de um ângulo agudo de um triângulo retângulo</i>	27
6- APLICAÇÕES DO TEODOLITO COM RELAÇÃO À TRIGONOMETRIA	28
7. CONSTRUÇÃO DO TEODOLITO CASEIRO	33
7.1 <i>Contexto do relato do projeto</i>	33
7.2 <i>Aplicação do projeto</i>	34
8- CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
REFERÊNCIAS	40
APÊNDICE	42
ANEXOS	43

1 – INTRODUÇÃO

De acordo com a nossa formação acadêmica no curso de Licenciatura em Ciências com Habilitação em Matemática, vimos que a educação está voltada para aulas teóricas, e sempre desenvolvida em sala de aula, tornando o ensino monótono, que por sua vez leva ao desinteresse do aluno. Por esta deficiência na aprendizagem, vimos durante o período de estágio, a necessidade de se adicionar na sala de aula uma forma de ensino prático para melhor ajudar na absorção do conteúdo, principalmente em trigonometria e geometria plana, disciplina estas essenciais no ensino fundamental.

Após este período de observações durante o estágio supervisionado na rede pública, percebemos a necessidade de um acréscimo prático nas aulas didáticas, em especial nas aulas de trigonometria. Daí, então, a escolha da temática surgiu, a construção e aplicação de um teodolito caseiro como forma prática de ensino durante as aulas de matemática, com materiais recicláveis, tornando possível ao aluno relacionarem o conteúdo de trigonometria e geometria com o seu cotidiano. Pois quando o aluno percebe a utilidade, ele automaticamente desperta o interesse e acaba compreendendo o que está sendo ensinado.

A escolha de tais disciplinas deu-se pela dificuldade encontrada nos alunos durante sua aplicação em sala de aula, onde percebemos que os mesmos sentiam-se confusos e perdidos, e ao mesmo tempo sem interesse em compreender tal assunto, despertando em nós um interesse de tentar mudar essa realidade.

A desmotivação dos alunos em sala de aula se dá por vários fatores em relação à matemática, pois cada aluno possui suas limitações, algum destes alunos não possui base matemática suficientemente necessária em relação aos conhecimentos abordados, ou seja, os alunos vêm de um série anterior com pouco conhecimento ou até mesmo nenhum conhecimento em relação a matemática. Outros demonstram flacidez em assimilação de conteúdo, e ainda outros demonstram desânimos na aplicação prática do conteúdo abordado, ou seja, os mesmos não vêem a utilidade prática e teórica para sua vida futura e profissional com a introdução da matemática, daí então, a insatisfação a disciplina.

Os PCN indicam a necessidade de incorporar ao trabalho da escola “tradicionalmente apoiado na oralidade e escrita, novas formas de comunicar e conhecer” (Brasil, 1998, p.43) e ter o prazer de interagir uma nova forma de ensinar e aprender matemática a partir de modelos concretos construídos com o uso de materiais recicláveis.

A aplicação da trigonometria desde a antiguidade mostra sua origem incerta, pois não se sabe ao certo onde surgiu (BOYER, 1996), mas vemos que sua forma de trabalhar está relacionada com medidas e ângulos. O teodolito e sua aplicação vêm mostrar a importância da trigonometria em medidas de diferentes tipos de ângulos, levando o aluno a construir 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.

Através dessa aplicação prática, o aluno perceberá 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.

O uso do teodolito caseiro é uma das diversas formas de ensino prático que podem ser desenvolvidas 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 a ângulos e medidas, além de tornar o ensino prazeroso e aceitável pelos alunos.

A metodologia se baseia em uma pesquisa qualitativa, aonde que visamos a importância de um método de ensino voltado para o aprimoramento e assimilação de conteúdos trigonométricos, sendo que a sua compreensão se dá além dos recursos utilizados dentro de sala de aula, ou seja, os recursos abordados irão se expandir de forma satisfatória na introdução de materiais recicláveis para construção de um teodolito caseiro, assim ocorrerão sucessivamente demonstrações de trabalhos relacionados aos conteúdos propostos.

No decorrer do trabalho foram desenvolvidas diversas observações entre os alunos, entre elas, a participação, o interesse pelo conteúdo, dúvidas, comportamentos, sugestões, críticas, etc. Também foi feita uma avaliação para verificar o rendimento de absorção do conteúdo.

Este método de ensino utilizado para assimilação de conteúdo demonstra de forma clara e objetiva a importância da utilização prática como forma de melhoramento na aplicação do conteúdo de trigonometria, mas para que haja um resultado satisfatório em relação a este método é preciso que busque recursos didáticos voltados para o interesse do aluno, ou seja, basta realizar de forma prática uma transposição didática como forma metodológica para um melhor aprimoramento qualitativo.

2- HISTÓRICO

Por muitas décadas, os instrumentos usados para medição de ângulos horizontais e verticais eram divididos em dois grupos- trânsitos e teodolitos-, mas a distinção entre os dois não era clara. De acordo com os Pesquisadores James R. e Roy H. Wirshing, a diferença entre um teodolito e um trânsito é um assunto em debate, sem consenso claro; alguns instrumentos são chamados de trânsito/teodolitos. Certamente, existe muita sobreposição entre a funcionalidade dessas duas ferramentas de inspeção, embora o teodolito, principalmente o digital, seja mais amplamente usado hoje em dia.

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.

Os teodolitos mais antigos tinham verniers e microscópios de micrômetro para leituras de ângulos. Então, eles foram fabricados com sistemas ópticos com os quais o usuário poderia ler tanto os ângulos horizontais como verticais através de uma ocular localizada junto à luneta. Os mais recentes teodolitos foram fabricados de forma que os ângulos horizontais e verticais são mostrados digitalmente em uma janela de visualização.

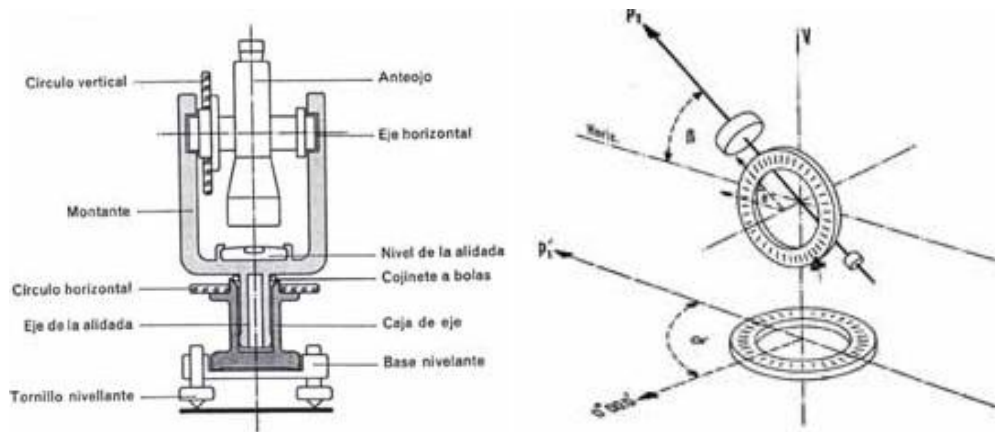
O termo teodolito é usado para se referir não só aos instrumentos com três parafusos nivelantes ou parafusos calantes e círculos ou limbos de vidro horizontal e vertical que podem ser lidos diretamente ou com micrômetro óptico, mas também aqueles instrumentos promovidos de mostradores digitais para a leitura dos ângulos (MCCORMAC, 2007).

Jonathan Sisson (1835, S/I) construiu o primeiro teodolito contendo quatro parafusos niveladores, apesar de sua invenção ser atribuída a Ignácio Porro, inventor de instrumentos óticos. Na verdade seu invento foi o taquímetro auto - redutor, um instrumento que possuía os mesmos elementos do teodolito, mas com um dispositivo ótico. Porro foi um dos inúmeros inventores que contribuíram para o aprimoramento do teodolito, cujo principio de funcionamento já era conhecido há muito tempo. Ao longo dos anos foi sendo transformado e a ele agregados sistemas e mecanismos que o tornaram mais preciso em suas medições.

O 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).

O teodolito é composto por partes ópticas e mecânicas. No seu interior, possui prismas e lentes que ao desviar o raio de luz permite uma rápida e simples leitura dos limbos graduados em graus, minutos e segundos (Região onde se encontra as graduações e as divisões angulares do instrumento).

Figura 1 - Divisões de partes do teodolito



Fonte: www.educ.fc.ul.pt/icm/icm2003/icm11/nap14.htm

O teodolito foi criado para substituir o Círculo de Borda - instrumento utilizado para medir com precisão ângulos horizontais e verticais que permitia medidas mais precisas entre as distâncias de um ponto a outro, da elevação e direção de determinado local.

É utilizado, por exemplo, na topografia e na agricultura. Um exemplo comum da aplicação do teodolito seria para construção de viadutos em rodovias. Segundo Souza (2010, p.44) o instrumento teodolito “pode ser utilizados para medir distâncias que relacionadas com os ângulos verticais permitem obter tanto a distância horizontal entre dois pontos quanto à diferença de nível entre os mesmos”.

O teodolito foi muito utilizado nas explorações do território brasileiro e demarcação de limites, como na demarcação do Planalto Central do Brasil, em 1892, e pela Comissão de Limites entre Brasil e Bolívia. O teodolito repetidor selecionado para compor o multimídia para a exposição de longa duração do museu foi doado ao Observatório Nacional em 1862 pelo Conde Prados e hoje faz parte do acervo do museu. Este instrumento foi utilizado pela Comissão de Pernambuco durante a Observação da Passagem de Vênus pelo disco solar, em 1882, e participou da Exposição Internacional do Centenário da Independência do Brasil, em 1922, realizada no Palácio dos Estados, no Rio de Janeiro. (ASTRONOMIA, 2010).

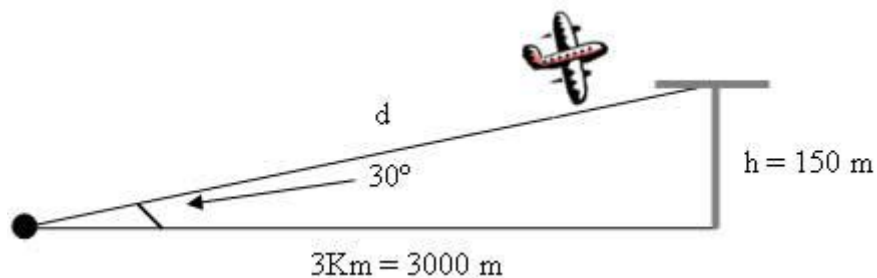
A trigonometria está presente em nosso cotidiano desde a antiguidade. Sabendo de sua existência o homem, ao longo do tempo, fora aprimorando seus conhecimentos e desenvolvendo artifícios que possibilitam a utilização deste ramo na Matemática.

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 30° com a pista (horizontal). Na direção do percurso existe uma torre de transmissão de energia elétrica situada a 3km 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

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 da Escola municipal da Darcy Ribeiro, 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 a astronomia, engenharia e a física. O estudo da trigonometria, muitas vezes é desenvolvido simplesmente através da resolução de exercícios teóricos sem que 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.

3- MÉTODOS DE ENSINO UTILIZADO EM AULA DE MATEMÁTICA DO 9º ANO

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.

O estudante precisa de estímulo, situações que envolvam aplicações matemáticas no cotidiano devem ser introduzidas no planejamento do professor, pois irão mostrar ao aluno que os conteúdos estudados em sala possuem importância para as várias classes da sociedade.

Assim o professor tem que mostrar que a matemática esta relacionada ao seu cotidiano, demonstrando suas aplicações e métodos que envolva o estudante a despertar interesse pelo conhecimento matemático.

As metodologias utilizadas no ensino de matemática são cada vez mais utilizada em sala de aula, a exemplo disso é a importância da utilização da prática em sala:

- Aulas expositivas e demonstrativas, buscando sempre relacionar a matemática ao cotidiano.
- Utilize materiais que auxiliem no ensino da matemática: réguas, jogo de esquadros, transferidor, compasso, metro, trena, termômetro, relógio, ampulheta, teodolito, espelho, bússola, calculadora, etc.
- Utilize o computador: programas de construção de gráficos, construção de figuras geométricas.
- Trabalhar com jogos que despertem o raciocínio lógico, tais como sudoku e quebra-cabeças.

Assim também vários outros métodos e práticas que são usados para trazer interesse ao educando.

3.1 A utilização da pesquisa educacional como forma de ensino na matemática

O trabalho está inserido nos contextos educacionais relacionados à pesquisa como forma de avanços didáticos no ensino de matemática, pois com a utilização da pesquisa como forma de utensílio de materiais didáticos há uma construção do saber educacional direcionado à matemática, sendo ligadas as tendências da educação matemática.

De acordo com Carvalho, “A Educação Matemática é uma atividade essencialmente pluri e interdisciplinar. Constitui um grande arco, onde há lugar para pesquisas e trabalhos dos mais diferentes tipos.” Assim, analisamos criticamente a importância da didática, vemos o quanto deve de ser inserida a utilização dos materiais didáticos no processo de ensino e aprendizagem.

Libâneo fala da importância da didática inserida no processo de ensino e aprendizagem, visando total relevância especial voltada para utilização de materiais didáticos.

Consideramos em primeiro lugar, que o processo de ensino – objeto de estudo da Didática – não pode ser tratado como atividade restrita ao espaço de sala de aula. O trabalho docente é uma das modalidades específicas da prática educativa mais ampla que ocorre na sociedade. Para compreendermos a importância do ensino na formação humana, é preciso considerá-lo no conjunto das tarefas educativas exigidas pela vida em sociedade. A ciência que investiga a teoria e prática da educação nos seus vínculos com a prática social global é a Pedagogia. Sendo a Didática uma disciplina que estuda os objetivos, os conteúdos, os meios e as condições do

processo de ensino tendo em vista finalidades educacionais, que são sempre sociais, ela se fundamenta na Pedagogia; é, assim, uma disciplina pedagógica (LIBÂNEO, 1994, p.15-16).

Antes de qualquer questionamento crítico, é preciso antes de tudo firmarmos a real certeza do que é a pesquisa educacional voltada para matemática? Devem conter objetivos, questionamentos propostos como forma de situação problema pra que assim possa ser solucionada com clareza e definição sem qualquer falta de fundamentação teórica ou até mesmo prática.

O saber matemático retrata um ponto de vista didático peculiar destacando um caráter abstrato, um rigor ao raciocínio, também sendo a especificidade da linguagem matemática, assim como diz Bicudo (1999), em seu comentário em relação ao saber matemático.

“A experiência prática não é diretamente retratada nos entes criados pela razão humana, cujas relações são definidas e expressas em equações. Alias essas relações também são estabelecidas segundo pressupostos e conceitos criados pelo raciocínio. Isto dificulta para muitos a percepção das relações entre o estudado na escola e o vivido fora da sala de aula.”(Bicudo, 1999, p. 163).

Com a introdução da pesquisa junto ao saber matemático dentro de sala de aula, ocorre uma fermentação do saber, ou seja, flui o desenvolver de se raciocinar com mais eficiência com relação aos conteúdos matemáticos e isso implica em melhor desenvolvimento por parte do aluno, levando o mesmo a se permitir resolver problemas e também de se fazer novas deduções coerentes e com precisões em seus desenvolvimentos de pesquisas educacionais.

As tendências em educação matemática dizem a respeito do ensino que “A área da Educação tem sido alvo de constantes pesquisas que buscam inovar a sala de aula e desenvolver uma prática docente criativa e adequada às necessidades da sociedade do século XXI. A Educação Matemática não ficou de fora deste processo. Ao contrário, também abre espaço para pesquisas e discussões que envolvam o ensino da Matemática. Porém, é importante deixar claro que, em sala de aula, o professor pode utilizar várias tendências em uma mesma atividade. Ao optarmos pela caracterização, não estamos considerando uma classificação fechada. Podemos pensar em diversos conjuntos que possuem intersecções. Assim, em sala de aula, o professor pode usar o seu potencial criativo para definir atividades que caracterizem o uso de várias tendências.” (Luz, Mello, Flemming, 2005, p.14-16).

Com o auxílio das tendências matemáticas no que diz respeito à aplicação das pesquisas educacionais utilizadas para melhoria do ensino a ser ministrado por professores de matemática visam um diferencial, ou seja, a quebra de um paradigma ultrapassado, mas que

ainda muitos professores utilizam em suas salas de aulas que são aulas com conteúdos abstratos, ou seja, somente aulas teóricas sem qualquer motivação a prática pelo menos básica de um determinado conteúdo matemático e isso faz com que ocorra a desmotivação simultânea por parte dos alunos aí há um leque de questionamentos e indignações por parte dos mesmos.

3.2 A Utilização de materiais recicláveis como recursos didáticos

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 idéias 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 idéias 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 (TURRIONI, PEREZ, 2006, p.60).

A confecção de seus próprios materiais provocou a interação entre professores 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 conseqüentemente uma maior explanação da utilização, no dia a dia, dos conteúdos explorados.

Como o projeto é voltado para uma aula prática de matemática na disciplina de estagio, tendo em visão trazer uma forma diversificada de ensinar matemática relacionada à construção do conhecimento, pois segundo MARCHIONI (2008, p. 09), “com a introdução de materiais recicláveis nas aulas de matemática, pretende-se discutir a questão da educação ambiental, em particular a questão dos resíduos sólidos, em várias dimensões utilizando

conceitos matemáticos do ensino fundamental”. Mas a questão é utilizar materiais releváveis, como forma de um ensino prática, e que fosse mais acessível para alunos e, tendo em vista que seus materiais poderiam obter nas suas próprias residências, assim não tendo uma evasão de alunos no projeto.

4- OBJETIVOS DE ENSINAR E APRENDER MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), como também as exigências da LDB, Lei nº 9394 de 20 de dezembro de 1996, se dividiu o aprendizado da matemática em dois ciclos. Sendo que os PCNs de matemática, os mais importantes objetivos deste trabalho são os do quarto ciclo direcionados a 7ª e 8ª series finais do ensino fundamental. Demonstrando uma finalidade de objetivar o ensino de matemática, e posteriormente levar ao aluno os seguintes objetivos:

- Ampliar e consolidar os significados dos números racionais a partir dos diferentes usos em contextos sociais e matemáticos e reconhecer que existem números que não são racionais;
 - Resolver situações-problema envolvendo números naturais, inteiros, racionais e irracionais, ampliando e consolidando os significados da adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação;
 - Selecionar e utilizar diferentes procedimentos de cálculo com números naturais, inteiros, racionais e irracionais.
 - Produzir e interpretar diferentes escritas algébricas expressões, igualdades e desigualdades, identificando as equações, inequações e sistemas;
 - Ampliar e aprofundar noções geométricas como incidência, paralelismo, perpendicularismo e ângulo para estabelecer relações, inclusive as métricas, em figuras bidimensionais e tridimensionais.
- Entre outros objetivos que aqui não foram citados.

As exigências da LDB relatam objetivos bastante eficazes direcionados ao ensino fundamental, demonstrando ao aluno que:

- Identificar o conhecimento matemático como meios para compreender e transformar o mundo a sua volta e perceber o caráter de jogo intelectual, característico da matemática, como aspecto que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas;
- Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos do ponto de vista do conhecimento e estabelecer o maior número possível de relações entre eles, utilizando para isso o conhecimento matemático (aritmético, geométrico, métrico, algébrico, estatístico, combinatório, probabilístico); selecionar, organizar e produzir informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las criticamente;
- Resolver situações-problemas, sabendo validar estratégias e resultados, desenvolvendo formas de raciocínio e processos, como dedução, intuição, analogia, estimativa, e utilizando conceitos e procedimentos matemáticos, bem como instrumentos tecnológicos disponíveis;
- Comunicar-se matematicamente, ou seja, descrever, representar e apresentar resultados com precisão e argumentar sobre suas conjecturas, fazendo uso da linguagem oral e estabelecendo relações entre ela e diferentes representações matemáticas;
- Estabelecer conexões entre temas matemáticos de diferentes campos e entre esses temas e conhecimentos de outras áreas curriculares;
- Sentir-se seguro da própria capacidade de construir conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções;
- Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente na busca de soluções para problemas propostos, identificando aspectos consensuais ou não na discussão de um assunto, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles (pcn. Ensino fundamental).

4.1 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 freqüentemente diante da turma e procurar sanar as dificuldades encontradas pelos alunos com relação à disciplina. (SANCHEZ, 2004).

4.2 O aluno e o saber matemático

As necessidades cotidianas fazem com que os alunos desenvolvam capacidades de natureza prática para lidar com a atividade matemática, o que lhes permite reconhecer problemas, buscar e selecionar informações, tomar decisões. Quando essa capacidade é potencializada pela escola, a aprendizagem apresenta melhor resultado.

Por isso é fundamental não subestimar o potencial matemático dos alunos, reconhecendo que resolvem problemas, mesmo que razoavelmente complexos, ao lançar mão de seus conhecimentos sobre o assunto e buscar estabelecer relações entre o já conhecido e o novo.

O significado da atividade matemática para o aluno também resulta das conexões que ele estabelece entre os diferentes temas matemáticos e também entre estes e as demais áreas do conhecimento e as situações do cotidiano (PCN, 2001).

Os parâmetros curriculares nacionais de matemática abordam a importância da matemática no cotidiano, permitindo a solução de problemas e auxiliando na elaboração de

conhecimento científico, pois na utilização de novas ideias, tal como em métodos de ensino, pode ser usado na prática como forma ostensiva de recurso na melhoria do ensino e aprendizagem.

Baseado neste contexto de educação matemática fica prescrito que o professor não se limita em ser um excelente profissional, mas em ser um educador visando o bom desempenho do aluno como disse a Mestre em Matemática, doutora em Educação Vera Clotilde Garcia Carneiro que:

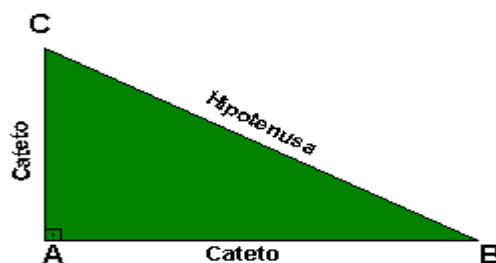
O movimento de profissionalização docente é identificado, aqui, como uma forma de manifestação de “cuidado de si”. Nesta visão, fica claro que existe uma componente de assujeitamento às regras e ao regime de verdade do meio, em qualquer movimento, de qualquer grupo, em direção a níveis melhores nas redes de poder/saber sociais, níveis estes que, na nossa sociedade, estão relacionados ao status reservado aos profissionais. Não se trata, porém, neste momento, de estabelecer juízo de valor ou de verdade em relação ao processo de profissionalização dos professores de Matemática, perguntando até que ponto ele é bom ou até que ponto é válido. Trata-se de dar conta da existência de um movimento no interior desta categoria, deixando-o vir à tona, expondo-o, e descrevendo-o. (CARNEIRO-2000).

5-RELAÇÕES TRIGONOMETRICAS NOS TRIANGULOS

5.1- Razões trigonométricas

Em um triângulo chamamos o lado oposto ao ângulo reto de **hipotenusa** e os lados adjacentes de **catetos**.

Observe a figura:



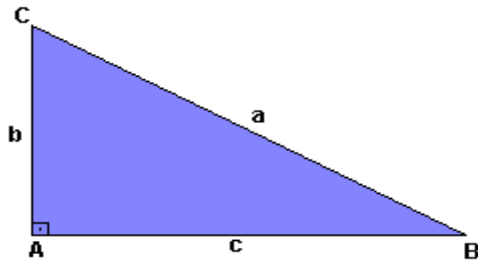
$$\begin{aligned} \text{Hipotenusa: } & \overline{BC} \\ \text{Catetos: } & \overline{AC} \text{ e } \overline{AB} \end{aligned}$$

Figura 3 - Definições do lado de um triângulo

Seno, Cosseno e Tangente

Considere um triângulo retângulo BAC :

Figura 4 - Definições dos lados de um triângulo retângulo



Hipotenusa: \overline{BC} , $m(\overline{BC}) = a$.
 Catetos: \overline{AC} , $m(\overline{AC}) = b$.
 \overline{AB} , $m(\overline{AB}) = c$.
 Ângulos: \hat{A} , \hat{B} e \hat{C} .

Fonte: Portal Só matemática

Tomando por base os elementos desse triângulo, podemos definir as seguintes razões trigonométricas:

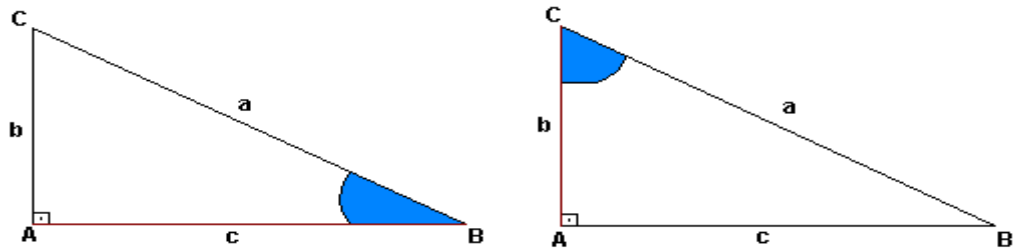
5.1.1- Seno de um ângulo agudo de um triângulo retângulo

- **Seno** de um ângulo agudo é a razão entre a medida do cateto oposto a esse ângulo e a medida da hipotenusa.

$$\text{Seno} = \frac{\text{Medida do cateto oposto}}{\text{Hipotenusa}} \quad (2)$$

$$\text{Assim: } \text{sen}(B) = \frac{b}{a} \quad \text{sen}(C) = \frac{c}{a}$$

Figura 5 - Ângulos agudos de um triângulo retângulo



Fonte: Portal Só matemática

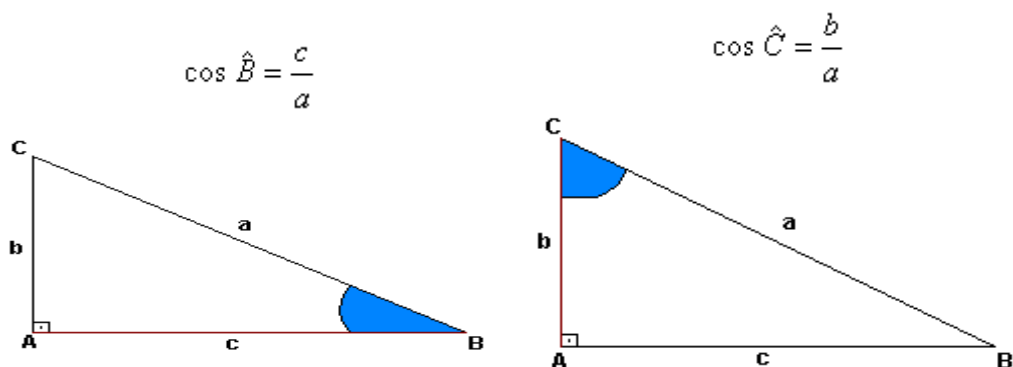
5.1.2- Cosseno de um ângulo agudo de um triângulo retângulo

- **Cosseno** de um ângulo agudo é a razão entre a medida do cateto adjacente a esse ângulo e a medida da hipotenusa.

$$\text{Cosseno} = \frac{\text{Medida do cateto adjacente}}{\text{Hipotenusa}} \quad (3)$$

Assim:

Figura 6 - Cosseno de ângulos agudos de um triângulo retângulo.



Fonte: Portal Só matemática

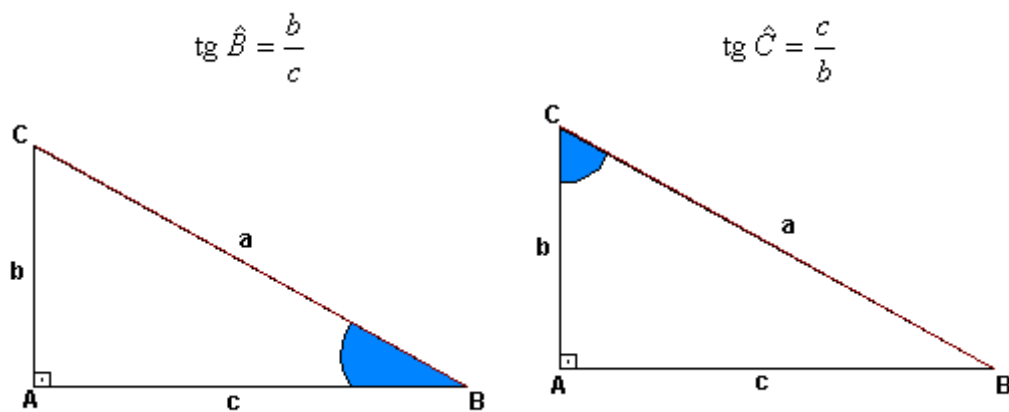
5.1.3- Tangente de um ângulo agudo de um triângulo retângulo

- **Tangente** de um ângulo agudo é a razão entre a medida do cateto oposto e a medida do cateto adjacente a esse ângulo.

$$\text{Tangente} = \frac{\text{Medida do cateto oposto}}{\text{Medida do cateto adjacente}} \quad (4)$$

Assim:

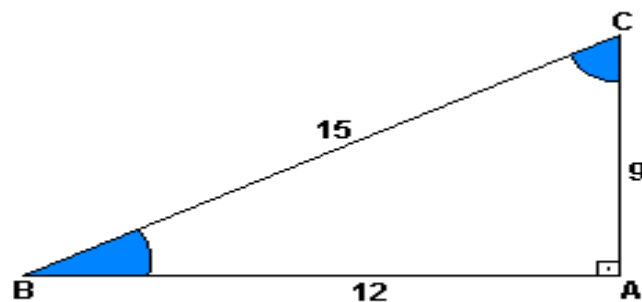
Figura 7 - Tangente de ângulos agudos de um triângulo retângulo



Fonte: Portal Só matemática

Exemplo:

Figura 8 - Triângulo retângulo



Fonte: Portal Só matemática.

$$\text{Sen}(B) = \frac{9}{15} = \frac{3}{5} \quad \text{Sen}(C) = \frac{12}{15} = \frac{4}{5}$$

$$\text{Cos}(B) = \frac{12}{15} = \frac{4}{5} \quad \text{Cos}(C) = \frac{9}{15} = \frac{3}{5}$$

$$\text{Tg}(B) = \frac{9}{12} = \frac{3}{4} \quad \text{Tg}(C) = \frac{12}{9} = \frac{4}{3}$$

Observações:

1. A tangente de um ângulo agudo pode ser definida como a razão entre seno deste ângulo e o seu cosseno.

Assim:

$$\text{Sen}(B) = \frac{b}{a} \rightarrow b = a \cdot \text{sen}(B) \quad (5)$$

$$\text{Cos}(B) = \frac{b}{a} \rightarrow b = a \cdot \text{cos}(B) \quad (6)$$

$$\text{Tg}(B) = \frac{b}{c} \rightarrow b = \frac{a \cdot \text{sen}(B)}{a \cdot \text{cos}(B)} \rightarrow \text{tg}(B) = \frac{\text{sen}(B)}{\text{cos}(B)} \quad (7)$$

2. A tangente de um ângulo agudo é um número real positivo.

3. O seno e o cosseno de um ângulo agudo são sempre números reais positivos menores que 1, pois qualquer cateto é sempre menor que a hipotenusa.

6- 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 idéia. “Como eu possuo uma ferramenta que calcula ângulos, conseguirei determinar o comprimento desta ponte”. Com isso ele marcou um ponto B, calculou o ângulo \widehat{BAC} 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:

Figura 9 - Determinação do comprimento da ponte



Fonte: www.brasilecola.com/matematica/aplicacoes-das-leis-trigonometricas-um-triangulo-seno-htm

Note que as únicas informações dadas foram:

$$AB = 2 \text{ km} \quad \hat{BAC} = 90^\circ \quad \hat{ABC} = 65^\circ$$

Como o ângulo \hat{BAC} é reto utilizaremos as relações trigonométricas no triângulo retângulo para resolver o problema.

Temos: A Distância $AB = 2 \text{ km}$ e que o ângulo $\hat{ABC} = 65^\circ$,

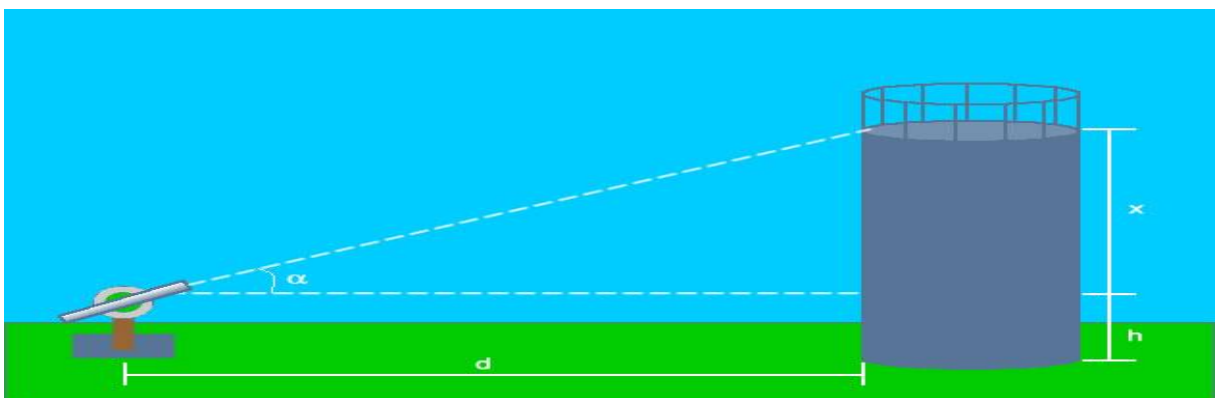
$$\text{Usando a } \text{Tg}65^\circ = \frac{\text{Ponte}}{2} \quad (9)$$

Com o auxílio da tabela trigonométrica vemos que a tangente de $\text{Tg}65^\circ = 2.1445$; Assim temos que:

$$2.1445 = \frac{\text{Ponte}}{2} \rightarrow \text{Ponte} = 4,289 \text{ km} \quad (9.1)$$

Determinação da altura da caixa d'água através do teodolito com o auxílio da trigonometria.

Figura 10 - Determinação da altura da caixa d'água



Fonte: www.warlisson.com.br

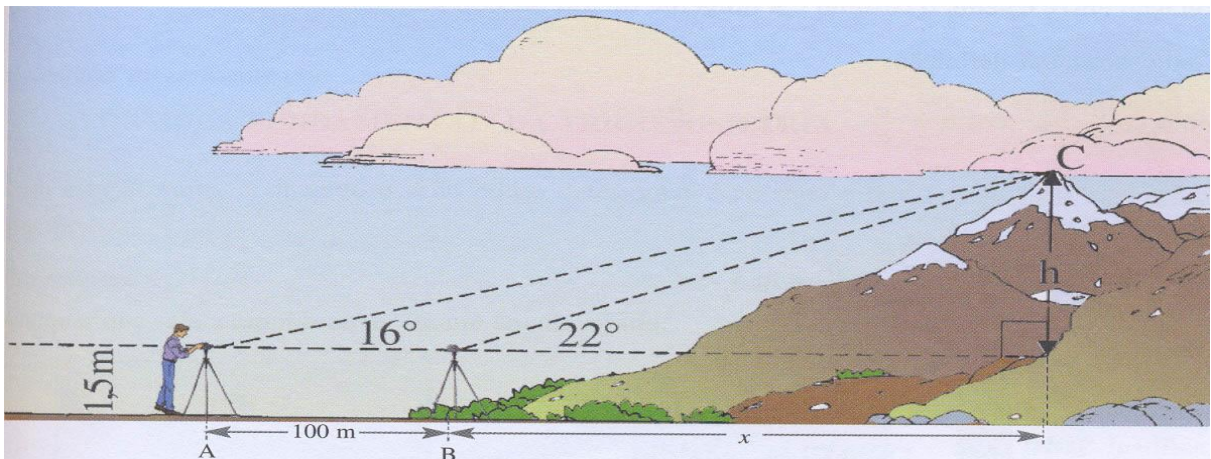
Com o aparelho teodolito já posicionado para determinação da altura e distancia da caixa da água é possível determinar com o auxilio das razões trigonométricas, pois com o teodolito é possível a resolução do problema através da explicação matemática

$$\left(\operatorname{Tg}\alpha = \frac{x+h}{a} \right) \quad (10)$$

Exemplo – 03:

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



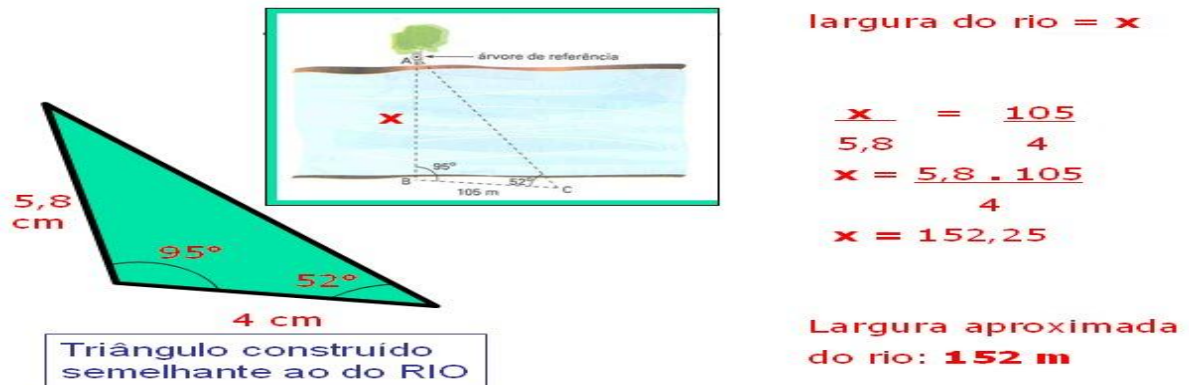
Fonte: www.educ.fc.ul.pt/icm/icm2003/icm11/tarefa3.htm

Atendendo aos dados da figura, e tomando valores aproximados às milésimas para as razões trigonométricas, calcula:

- A altura da montanha.
- A altura da montanha em relação ao nível do mar, sabendo que os pontos **A** e **B** estão a 700m de altitude.

A semelhança de triângulos tem inúmeras aplicações práticas, por exemplo: Um topógrafo, para calcular a largura de um rio, sem atravessá-lo, faz uso do teodolito - aparelho para medir ângulos, estabelecendo uma distância de sua posição à margem do rio.

Figura 12 - Cálculo da largura de um rio.

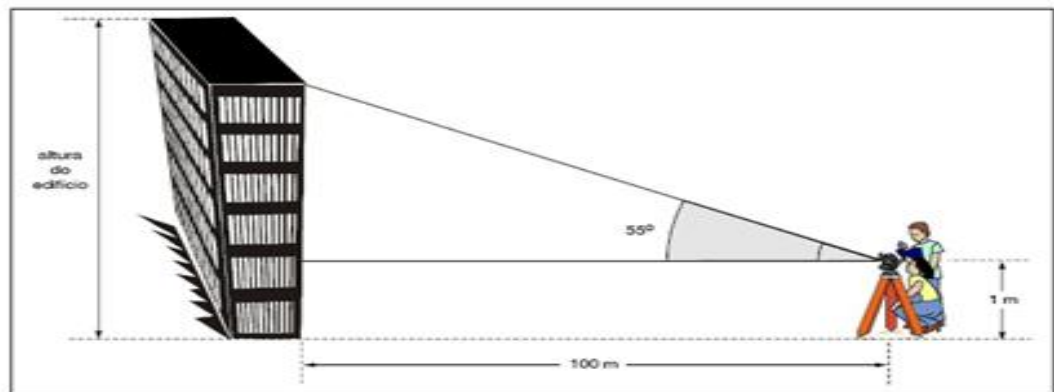


Fonte: www.sempreamathematicar.blogspot.com.br/2010/02/semelhança-de-triângulos-aplicada-vida.html.

Exemplo 05:

O teodolito é um instrumento utilizado para medir ângulos. Um engenheiro aponta um teodolito contra o topo de um edifício, a uma distância de 100m, e consegue obter um ângulo de 55° . Qual a altura do edifício?

Figura 13 - Determinando a altura do edifício.



Fonte: www.netkids.srv.br/v3.0/extranet/webquest/conteudo_webquest.asp?id_webquest_conteudo=412

6.

$$\text{Tg}55^\circ = \frac{x+1}{100} \rightarrow 1,428 = \frac{x+1}{100} \rightarrow 142,8 = x+1 \rightarrow x= 141,8\text{m.} \quad (11)$$

Tabela-01: Razões Trigonométricas

Ângulo	Sen	Cos	Tg	Ângulo	Sen	Cos	Tg
1°	0,0175	0,9998	0,0175	46°	0,7193	0,6947	1,0355
2°	0,0349	0,9994	0,0349	47°	0,7314	0,682	1,0724
3°	0,0523	0,9986	0,0524	48°	0,7431	0,6691	1,1106
4°	0,0698	0,9976	0,0699	49°	0,7547	0,6561	1,1504
5°	0,0872	0,9962	0,0875	50°	0,766	0,6428	1,1918
6°	0,1045	0,9945	0,1051	51°	0,7771	0,6293	1,2349
7°	0,1219	0,9925	0,1228	52°	0,788	0,6157	1,2799
8°	0,1392	0,9903	0,1405	53°	0,7986	0,6018	1,327
9°	0,1564	0,9877	0,1584	54°	0,809	0,5878	1,3764
10°	0,1736	0,9848	0,1763	55°	0,8192	0,5736	1,4281
11°	0,1908	0,9816	0,1944	56°	0,829	0,5592	1,4826
12°	0,2079	0,9781	0,2126	57°	0,8387	0,5446	1,5399
13°	0,225	0,9744	0,2309	58°	0,848	0,5299	1,6003
14°	0,2419	0,9703	0,2493	59°	0,8572	0,515	1,6643
15°	0,2588	0,9659	0,2679	60°	0,866	0,5	1,7321
16°	0,2756	0,9613	0,2867	61°	0,8746	0,4848	1,804
17°	0,2924	0,9563	0,3057	62°	0,8829	0,4695	1,8807
18°	0,309	0,9511	0,3249	63°	0,891	0,454	1,9626
19°	0,3256	0,9455	0,3443	64°	0,8988	0,4384	2,0503
20°	0,342	0,9397	0,364	65°	0,9063	0,4226	2,1445
21°	0,3584	0,9336	0,3839	66°	0,9135	0,4067	2,246
22°	0,3746	0,9272	0,404	67°	0,9205	0,3907	2,3559
23°	0,3907	0,9205	0,4245	68°	0,9272	0,3746	2,4751
24°	0,4067	0,9135	0,4452	69°	0,9336	0,3584	2,6051
25°	0,4226	0,9063	0,4663	70°	0,9397	0,342	2,7475
26°	0,4384	0,8988	0,4877	71°	0,9455	0,3256	2,9042
27°	0,454	0,891	0,5095	72°	0,9511	0,309	3,0777
28°	0,4695	0,8829	0,5317	73°	0,9563	0,2924	3,2709
29°	0,4848	0,8746	0,5543	74°	0,9613	0,2756	3,4874
30°	0,5	0,866	0,5774	75°	0,9659	0,2588	3,7321
31°	0,515	0,8572	0,6009	76°	0,9703	0,2419	4,0108
32°	0,5299	0,848	0,6249	77°	0,9744	0,225	4,3315
33°	0,5446	0,8387	0,6494	78°	0,9781	0,2079	4,7046
34°	0,5592	0,829	0,6745	79°	0,9816	0,1908	5,1446
35°	0,5736	0,8192	0,7002	80°	0,9848	0,1736	5,6713
36°	0,5878	0,809	0,7265	81°	0,9877	0,1564	6,3138
37°	0,6018	0,7986	0,7536	82°	0,9903	0,1392	7,1154
38°	0,6157	0,788	0,7813	83°	0,9925	0,1219	8,1443
39°	0,6293	0,7771	0,8098	84°	0,9945	0,1045	9,5144
40°	0,6428	0,766	0,8391	85°	0,9962	0,0872	11,4301
41°	0,6561	0,7547	0,8693	86°	0,9976	0,0698	14,3007
42°	0,6691	0,7431	0,9004	87°	0,9986	0,0523	19,0811
43°	0,682	0,7314	0,9325	88°	0,9994	0,0349	28,6363
44°	0,6947	0,7193	0,9657	89°	0,9998	0,0175	57,29
45°	0,7071	0,7071	1	90°	1	0	-

Fonte: Tabela produzida pelos autores.

7. CONSTRUÇÃO DO TEODOLITO CASEIRO

7.1 Contexto do relato do projeto

Esse projeto foi realizado em uma turma do oitavo ano do Ensino Fundamental, na escola municipal Darcy Ribeiro localizado no município de Imperatriz-MA. Os autores desta prática fazem parte do quadro de professora da escola, assim com os mesmos foram estagiários da disciplina de Estagio do Ensino Fundamental da Universidade Estadual do Maranhão.

As atividades do projeto se iniciaram no mês de setembro com o início de estagio e foi concluída em novembro, com a aplicação do projeto na mostra científica da escola e final do estagio. A turma onde foi trabalhada a atividade continha 30 alunos com idade de 13 a 16 anos, mas também tivemos ajuda dos professores supervisores, responsáveis pela disciplina de estagio, que nos auxiliou com a turma.

O nosso objetivo era mostrar aos alunos, que a matemática tem varias utilizações em seu cotidiano, pois vemos que os educando sentem que a matemática como algo abstrato, como se não tivesse valor e nem sentido para sua vida futura e profissional dentro da sociedade.

Levando em consideração o nível de conhecimento dos alunos e também os conteúdos apresentados pelo professor, vimos também à necessidade de se fazer uma atividade pratica voltada para o ensino de matemática. De acordo com o conteúdo ministrado pelo professor de preferência na área da trigonometria, levamos em consideração que essa atividade veio trazer aos alunos um desenvolvimento em seu nível de conhecimento científico voltado para a matemática e suas aplicações, levando ao estudante igualar conteúdos de sala de aula com a sua própria realidade.

Quando o aluno percebe a relação da disciplina com a sua vida e a parti daí ele (a) começa a mostrar interesse pela disciplina e passa a alcançar de fato o gosto pela aprendizagem. Os alunos necessitam de aulas teóricas associadas a praticas, para que assim, possam entender o verdadeiro sentido da importância da matemática para sua vida. De acordo com a idéias de Brasil.

“A matemática é, essencialmente, construtiva: seus instrumentos geralmente são com base na intuição e no espírito inventivo e, somente, numa segunda fase, são estruturados axiomáticamente. No nosso modo de ver, ninguém assimilará

Matemática começando pela segunda fase, pois não desenvolverá a capacidade inventiva necessária para acompanhar sua estruturação”. (1977, p.22)

7.2 Aplicação do projeto

Em primeiro momento apresentamos a idéia de um projeto didático como forma de recurso para trabalhar com os alunos das series finais do ensino fundamental, nossa idéia 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 fizemos a relação de material pra construção:

- 100 cm² de papelão;
- Cola quente;
- Desenho ou cópia- xerográfica de um dois transferidores, 1 de 180° e outro 360°;
- Dois canudos plásticos;
- Um pedaço de barbante de aproximadamente 90 cm;
- Tesoura sem ponta;

Figura 14 - Material para construção do teodolito.



Fonte: pesquisa de campo.

A primeira etapa foi à construção da base de nivelamento do teodolito, com a utilização do papelão e cola quente. Para criação da base foi cortado um quadrado de papelão de 15 cm de lado:

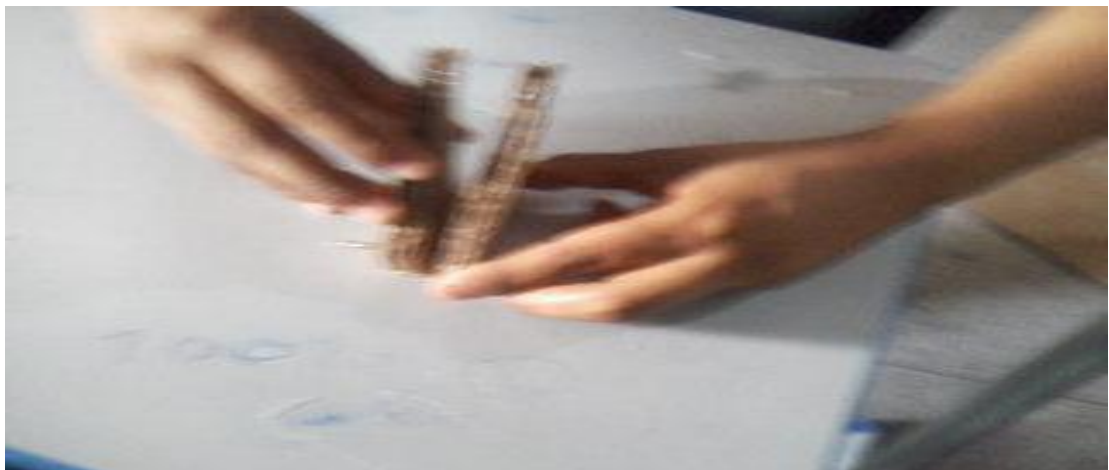
Figura 15 - Alunos na construção da base do teodolito caseiro.



Fonte: pesquisa de campo.

A segunda etapa foi à construção do montante, que um das partes mais importante do teodolito, que vai ser a parte de medição dos ângulos horizontais e verticais utilizando um transferidor de 90°;

Figura 16 - Construção do montante



Fonte: pesquisa de campo.

A terceira etapa foi à construção de uma luneta de visualização no aparelho, utilizando canudos plásticos, para que assim, ocorram visualizações em diferentes pontos estratégicos;

Figura 17 - Construção da luneta de visualização no aparelho.



Fonte: pesquisa de campo.

A quarta etapa da construção do teodolito foi à produção do tripé:

- O tripé será produzido com 1 barra de cano PVC, 3 curvas e 3 tapes. Tudo isso de 20 mm;
- Parafuso e porca de 3 mm X 3 cm.

Sendo que a parte do tripé torna-se opcional por parte dos alunos, mas os mesmos aderiram em se construir, pois se tem melhor facilidade na utilização do aparelho.

Figura 18 - Construção do tripé.



Fonte: pesquisa de campo.

O teodolito já construído e pronto para aplicação facilitará nas aulas de matemática, sendo que o aparelho não terá medidas precisas e exatas como um aparelho eletrônico.

Figura 19 - Teodolito caseiro já produzido.



Fonte: pesquisa de campo

Enquanto um estagiário explicava o processo teórico da aplicação do teodolito, outro estagiário ajuda nas dúvidas sobre as montagens, sendo que, a turma foi dividida em quatro grupos para melhorar na construção do teodolito caseiro. A partir daí os alunos confeccionaram seus aparelhos e demos início a uma atividade dentro e fora de sala de aula, explicamos como se deve utilizar o teodolito, os mesmos tiveram participação ativa e foram receptivos ao trabalho desenvolvido por eles.

No final a turma e nós os estagiários fomos convidados a apresentar o trabalho sobre o teodolito caseiro em uma amostra científica da escola em questão:

Figura 20 - Exposição do trabalho na amostra científica da escola



Fonte: pesquisa de campo.

Os alunos explicaram a importância do teodolito nas aulas de matemática, com o auxílio desse aparelho os mesmos puderam desenvolver aplicações entre a teoria e a prática.

Os alunos desenvolveram também ótima participação e interação entre os mesmos, pois projeto foi aceito com êxito pelos outros alunos da escola e pela comunidade que visitava a escola, os alunos após a apresentação do projeto desenvolveram um raciocínio sedimentar na absorção do conhecimento científico em relação a este projeto.

8- CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento e aplicação desse projeto nos proporcionaram muitas experiências, enriqueceu ainda mais nosso conhecimento, e acima de tudo despertou a vontade de lutar por melhorias na nossa educação.

Vimos que existem muitas falhas no âmbito escolar, e que é preciso fazer algo para mudar essa situação de decadência e deficiência no que diz respeito ao ensino-aprendizagem.

A princípio, quando começamos o estágio no ensino fundamental, nos deparamos com uma realidade totalmente contrária a que víamos na universidade. Observamos que a escola não possui estrutura física adequada para que se tenha um ensino de qualidade, além do mais a maioria dos professores se encontram em estado de desânimo, enquanto que os alunos não demonstram interesse.

É preciso inovar, aplicar métodos que despertem o interesse dos alunos pela matemática. Trazer a prática para dentro da sala de aula, e é exatamente isso que nosso projeto proporciona o uso do teodolito na aplicação da trigonometria.

Fulgimos um pouco da teoria, do estresse da sala de aula, de só cálculo e partimos para nossa realidade. Com o uso do teodolito podemos mostrar que a matemática se aplica no nosso dia a dia, e que as aulas de matemática podem se tornar mais interessantes se aderirmos esse método.

Podemos perceber que os alunos despertam um maior interesse quando se trata da prática, e conseqüentemente assimilam mais rapidamente o conteúdo.

A participação dos alunos foi fundamental, a interação e dedicação ao qual demonstraram com esse projeto, fez com que ele se tornasse ainda mais interessante.

Além de aplicarmos esse projeto em sala de aula, recebemos o convite para apresentarmos o projeto juntamente com os alunos na amostra científica realizada pela escola.

Lançamos a ideia para a turma, e eles concordaram. Então dividimos a turma em grupos, de forma que todos trabalhassem em conjunto, para melhor organização.

Dividimos tarefas, cada grupo confeccionou seu “caderno de bordo”. Em seguida pedimos que todos pesquisassem desde o histórico do teodolito até sua aplicação, para que pudessem transmitir com clareza o conteúdo para aqueles que visitassem a amostra e se interessassem pelo projeto. Após o momento de pesquisa os alunos juntamente com nosso auxílio aprenderam a construir o teodolito caseiro, com materiais recicláveis e de baixo custo. Depois do teodolito construído partimos para a prática, onde os alunos aprenderam a utilizar o aparelho em medidas de ângulos.

Chegado o dia da amostra científica, o empenho e envolvimento dos alunos foram surpreendentes, a forma com que eles explicavam e defendiam o projeto foi sensacional.

Terminado a amostra científica o resultado foi extraordinário, o nível de conhecimento dos alunos foi elevado, e nossa satisfação de dever cumprido. Recebemos vários elogios, tanto por parte de quem visitava a amostra, quanto por parte das próprias pessoas responsáveis pela instituição.

Concluimos 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 métodos 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.

REFERÊNCIAS

ASTRONOMIA, Museu e ciências afins. Disponível <http://www.mast.br/multimedia_instrumentos/teodolito_historico.html>. Acesso em: 19 de outubro de 2013.

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

BOSQUILHA, Alessandra. Minimanual compacto de matemática : teoria e prática : ensino fundamental. 2 ed. São Paulo. 2003.

BRASIL, Ministério da Educação. Parâmetros Currículos Nacionais: Matemática. Secretaria de Educação Fundamental. - 3. ed. – Brasília: A Secretaria, 2001.

CARNEIRO, Vera Clotilde Garcia. Educação Matemática no Brasil: uma meta-investigação. Quadrante Revista Teórica e de Investigação, Lisboa, v.9, n.1, p.117-140, 2000.

CARVALHO, João Pitombeira de. Avaliação e perspectiva na área de ensino de matemática no Brasil. Em Aberto, Brasília, n.62, p. 74-88, abr./jun. 1994. P. 81.

COSTA, Aluizio Alves da. Topografia. Livro Técnico, Ed. 1 – Curitiba, 2011.

FLEMMING, Diva Marília. Tendências em educação matemática/ Diva Marília Flemming, Elisa Flemming Luz, Ana Cláudia Collaço de Mello; instrucional designer Elisa Flemming Luz. - 2. ed. - Palhoça : UnisulVirtual, 2005.

LUGER, FRANK. DIFERENÇA ENTRE TEODOLITO E TRÂNSITO. DISPONÍVEL EM: <[HTTP://WWW.EHOW.COM.BR/DIFERENCA-ENTRE-TEODOLITO-TRANSITO-INFO_41460/](http://www.ehow.com.br/diferenca-entre-teodolito-transito-info_41460/)>. ACESSO EM 15 DE FEVEREIRO DE 2014.

MATHEMATICAR, Sempre. A semelhança de triângulos aplicada à vida real. Disponível em: <<http://sempreamathematicar.blogspot.com.br/2010/02/semelhanca-de-triangulos-aplicada-vida.htm>>. Acesso em 10 de Janeiro de 2014.

MIRANDA, Warlisson. Alunos fazem a diferença em sala de aula. Disponível em :< <http://www.warlisson.com.br/tag/teodolito>>. Acesso em: 16 de Janeiro de 2014.

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.

NOÉ, Marcos. Metodologias no Ensino da Matemática para alunos de 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental. Disponível: <<http://educador.brasilescola.com/estrategias-ensino/metodologias-no-ensino-matematica-para-alunos-6-ao-.htm>>. Acesso em: 14 de Janeiro de 2014.

Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas/ organizadora Maria Aparecida Viggiani Bicudo. – São Paulo: Editora UNESP, 1999. – (seminários e debates).

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

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. Parâmetros curriculares nacionais : Matemática. Parâmetros curriculares nacionais. 2. Matemática. MEC. Brasília. 1998.

SOUZA, I. A. M. de. A calibração de instrumentos de medições topográficas e geodésicas: a busca pela acreditação laboratorial. 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes)–USP, São Carlos, 2010.

APÊNDICE

Os recursos utilizados para a elaboração de método de ensino prático foram: livro didático do ensino fundamental e matérias recicláveis para a criação de um teodolito.

MATERIAIS UTILIZADOS:

- 100 cm² de papelão;
- Cola quente;
- Desenho ou cópia- xerográfica de um dois transferidores, 1 de 180° e outro 360°;
- Dois canudos plásticos;
- Um pedaço de barbante de aproximadamente 90 cm;
- Tesoura sem ponta;
- Uma “chumbada” de linha de pesca;
- O tripé será produzido com 1 barra de cano PVC, 3 curvas e 3 tapes. Tudo isso de 20 mm;
- Uma trena ou fita métrica;
- Parafuso e porca de 3 mm X 3 cm.

MODO DE FAZER: Corte o papelão em dois tamanhos de 10cmx15cm com a cola quente, prenda os canudos em uma das bordas de cada papelão; cole o desenho do transferidor logo abaixo do canudo, com cuidado faça um pequeno furo, no transferidor transpassando o papelão bem no encontro da linha da fé do transferidor com a linha que marca 90°, em seguida cole o desenho do transferidor de 360° em um papelão de 10cmx15cm em seguida perfure no centro da linha da Fé, aonde os divide em 90° do transferidor, prenda o parafuso com a outra parte do transferidor de 90°. Para produzir o tripé corte o cano PVC em 3 tamanhos de 1m e 15cm, depois fixe os tapes de 20mm em uma das extremidades e na outra fixe as curvas. Corte 3 pedaços de PVC de 5 cm, junte-os com as curvas. Por ultimo cole o teodolito já confeccionado no tripé.

Observação: “lembrando que há outras maneiras de se criar um teodolito caseiro, este será criado para suprir a necessidade prática nas aulas de matemática do ensino fundamental”.

ANEXOS

Escola Municipal Darcy Ribeiro
 Rua 09, S/N - Pq. São José
 CNPJ: 01.122.222/0001-40
 Resolução 060/2000-CME
 Imperatriz - Maranhão



ESTADO DO MARANHÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE IMPERATRIZ
 SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO, ESPORTE E LAZER

ENSINO FUNDAMENTAL II

Declaro para os devidos fins que Francivaldo da Silva Jorge e Jannayna Farrapo Santos estagiaram e participaram da IV Mostra de Ciências da Escola Municipal Darcy Ribeiro com o projeto Construção e Aplicação de um Teodolito Caseiro, teve a maturação de 3 meses e sua culminância no dia 26 de Novembro de 2013.

O registro foi feito com diário de bordo e fotografias, na qual a Escola autorizou esse registro, por ser verdade afirmo o presente.

Imperatriz – Ma, 07 de Fevereiro de 2014.

Rita de S. Torres

Coord. Pedagógica

Cezária Maranhão Alves

Cezária Maranhão Alves
 Gestora Escolar
 Port. nº 134/2013-GP
 Aut. 034/2013-CMP
 Mat. 42030-1



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE IMPERATRIZ

Ofício Nº 015/2014-DIR/CESI/UEMA

Imperatriz-MA, 13 de fevereiro de 2014.

Sua Senhoria
Prof. EDIL JARLES DE JESUS NASCIMENTO
Diretor do Campus IFMA
Imperatriz


Assunto: Solicitação de uso de teodolito por alunos da UEMA no próprio Campus do IFMA

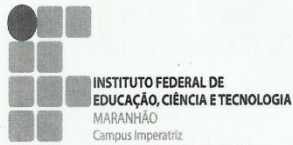
Senhor Diretor,

Ao tempo em que o cumprimentamos, estamos encaminhando a Vossa Senhoria, solicitação de autorização para os alunos do curso de Licenciatura em Ciências com Habilitação em Matemática do CESI-UEMA, efetuar uma instrumentação com o equipamento do Instituto (Teodolito), nos dias aptos com o trabalho do técnico da IES, dentro do Campus do IFMA.

Este experimento servirá de subsídios a uma complementação do Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia).

Certos de vossa colaboração, despedimo-nos com estima.


Prof. Antonio Expedito F. B. de Carvalho
Diretor do CESI/UEMA



Ofício nº 33/2014/DRG/Campus Imperatriz



Imperatriz, 26 de fevereiro de 2014.

Ao Professor Antônio Expedito F. B. de Carvalho
Diretor do CESI/UEMA
Rua Godofredo Viana, Nº1300
Imperatriz/MA
CEP: 65.901-480

Assunto: Resposta ao Ofício Nº015/2014-DIR/CESI/UEMA

Prezado Diretor,

Em resposta ao Ofício Nº015/2014-DIR/CESI/UEMA, referente à solicitação de uso do teodolito por alunos da UEMA, neste IFMA, Campus Imperatriz, esta Direção Geral autoriza o uso do equipamento, acompanhado pelo servidor José Raimundo Silva Lima, em dias e horários a serem acordados entre os alunos e o servidor. Informamos os telefones do servidor para contatos: 9104-5044 / 9651-6301.

Sema maios para o momento, reiteramos protestos de estima e consideração.

Atenciosamente,

Edil Jales de Jesus Nascimento
Edil Jales de Jesus Nascimento
Diretor Geral do Campus Imperatriz
Portaria nº 4.381 / 12/09/2012

*Entrega para
Raimundo - Monitor
do Matemático
Equipamento*

Ed. M. Expedito F. B. de Carvalho
Diretor do CESI/UEMA
Mat. 71555