



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA**

**RELATO DE EXPERIÊNCIA**

**O ENSINO DE RAZÕES TRIGONOMÉTRICAS**  
**NO TRIÂNGULO RETÂNGULO**

**Uma experiência com material manipulativo a partir do PIBID.**

**Campina Grande – PB**

**Dezembro/ 2014**

**Michelly Niára Dias Marques**

**O ENSINO DE RAZÕES TRIGONOMÉTRICAS**

**NO TRIÂNGULO RETÂNGULO**

**Uma experiência com material manipulativo a partir do PIBID.**

Relato de Experiência apresentado ao Curso de Licenciatura em Matemática do Centro de Ciência e Tecnologia da Universidade Estadual da Paraíba, sob a orientação da Professora Núbia do Nascimento Martins.

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

M357e Marques, Michelly Niára Dias.

O ensino de razões trigonométricas no triângulo retângulo  
uma experiência com material manipulativo a partir do PIBID  
[manuscrito] / Michelly Niara Dias Marques. - 2014.  
27 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática)  
- Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e  
Tecnologia, 2014.

"Orientação: Profa. Esp. Núbia do Nascimento Martins,  
Departamento de Matemática".

"Co-Orientação: Prof. Me. Cícero da Silva Pereira,  
Departamento de Matemática".

1. PIBID 2. Trigonometria 3. Material manipulativo. I.

Título.

21. ed. CDD 372.12

**Michelly Niára Dias Marques**

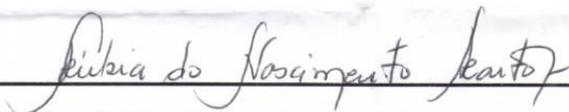
**O ENSINO DE RAZÕES TRIGONOMÉTRICAS  
NO TRIÂNGULO RETÂNGULO**

**Uma experiência com material manipulativo a partir do PIBID.**

Relato de Experiência apresentado ao Curso de  
Licenciatura em Matemática do Centro de Ciência e  
Tecnologia da Universidade Estadual da Paraíba, sob a  
orientação da Professora Núbia do Nascimento Martins.

Apresentada em 11 / 12 / 2014

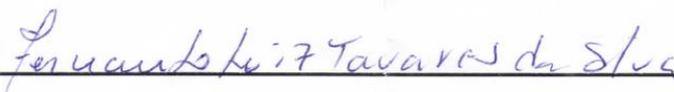
---



Profª. Esp. Núbia do Nascimento Martins / UEPB

Orientadora

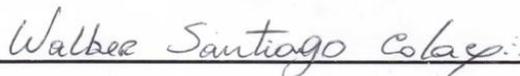
---



Prof. Ms. Fernando Luiz T. da Silva / UEPB

Examinador

---



Prof. Ms. Walber Santiago Colaço / UEPB

Examinador

## **AGRADECIMENTOS**

Inicialmente agradeço a Deus sobre todas as coisas, por me manter forte e persistente naquilo de que tanto me orgulho e traz tantas felicidades para aqueles que sempre acreditaram em mim. Assim, agradeço imensamente aos meus pais, pois, sempre estavam por perto para não me deixar eu fraquejar em momentos conturbados da minha vida. Eles sempre foram meus pontos fortes.

Agradeço infinitamente as minhas mais profundas amigas que consegui encontrar durante esse período do curso. Vocês, meninas, são dez, obrigada por aqueles momentos felizes e inesquecíveis que vivemos na Universidade, Carla e Izabelle.

Agradeço humildemente ao professor Cícero por sua ajuda, desde o início à conclusão deste trabalho, mesmo com tantas preocupações, ele não me deixou de lado, foi até o fim. Obrigada professor, você foi uma das principais pessoas que acreditaram em mim.

Para finalizar, agradeço a professora Núbia, pela oportunidade de trabalhar junto com ela no PIBID, onde, sem dúvidas, me trouxe muitas coisas boas, sobretudo este trabalho que realizei com bastante dignidade e muita força de vontade.

## RESUMO

A falta de motivação é uma das grandes dificuldades que os alunos apresentam nas aulas de matemática, especialmente quando se trata de trigonometria, sobretudo os significados do seno e cosseno no Ensino Médio. Pensando em melhorias e na busca de proporcionar interesses e ao mesmo tempo incentivá-los, decidi (junto com minha equipe do PIBID) estudar e pôr em prática novas condições para que os alunos tenham uma melhor perspectiva e novos ânimos no ensino da trigonometria. Assim, o objetivo para este trabalho é mostrar que o uso de material manipulativo nas aulas de matemática proporciona motivação entre o aluno e o próprio professor, neste caso, a compreender os conceitos trigonométricos. No entanto, pesquisei métodos para construção desse conhecimento de maneira diferenciada e significativa para que ao mesmo tempo, eu pudesse definir o conteúdo e incentivar os alunos. A atividade consistiu na construção de conceitos da trigonometria, dentre eles, Semelhança de Triângulos, Teorema de Pitágoras e Razões Trigonométricas. Assim, utilizando material manipulativo oferecemos uma situação do dia a dia para sala de aula onde poderíamos enxergar o uso da trigonometria. O material manipulativo era composto por maquetes de prédios de tamanhos diferenciados que formavam triângulos retângulos quando apoiávamos mini escadas nos prédios (isso, pois o problema consistia no salvamento de pessoas presas no topo do prédio em chamas, que por sua vez precisava de uma escada para os bombeiros salvarem-nas) Além disso, no segundo momento a atividade foi trabalhada em grupos, em busca de estimular debates entre alunos e professores sobre os conteúdos observados.

Palavras-chave: PIBID. Trigonometria. Material manipulativo.

## SUMÁRIO

<b>1.0</b>	<b>Introdução</b> -----	<b>8</b>
<b>2.0</b>	<b>Fundamentação Teórica</b> -----	<b>10</b>
<b>3.0</b>	<b>Metodologia</b> -----	<b>12</b>
<b>3.1</b>	<b>PIBID</b> -----	<b>12</b>
<b>3.2</b>	<b>Preparação do material</b> -----	<b>12</b>
<b>3.3</b>	<b>Aplicação</b> -----	<b>13</b>
<b>3.4</b>	<b>Análise dos dados</b> -----	<b>15</b>
<b>4.0</b>	<b>Razões Trigonométricas</b> -----	<b>16</b>
<b>5.0</b>	<b>Conclusão</b> -----	<b>18</b>
<b>6.0</b>	<b>Referências</b> -----	<b>19</b>
<b>7.0</b>	<b>Anexos</b> -----	<b>20</b>

## 1.0 INTRODUÇÃO

A falta de estrutura das escolas, a falta de tempo bem como uma atualização permanente dos professores em relação ao conteúdo de trigonometria é uma das grandes dificuldades que os alunos apresentam nas aulas de matemática, principalmente de ante de aulas tradicionais desprovidas de atividades motivadoras. Podemos notar a insatisfação dos mesmos com a maneira como a matemática era e ainda é transmitida por alguns professores, eles precisam de algo que proporcione interesses e curiosidades nas aulas de modo que incentive os alunos. Deste modo, trazer uma aula muito mais descontraída e saudável pode ser uma das saídas para inverter esta situação das aulas de trigonometria. Pensando nisso e com base no **PIBID** (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência), a atividade que desenvolvi busca favorecer o aprofundamento dos estudos que possibilitem os alunos do ensino Médio a resolver problemas que envolvam razões trigonométricas no triângulo retângulo (seno, cosseno e tangente) e assim, mostrar ao estudante que a matemática sempre esteve presente no cotidiano das pessoas e que se torna muito mais agradável estudá-la quando está vinculada a uma aplicação prática.

Analisando as dificuldades encontradas pelos professores podemos afirmar que tais dificuldades estão intimamente relacionadas à formação escolar das décadas de 70 e 80 caracterizadas, entre outros aspectos, pelo descaso para com a geometria e a trigonometria, pela formalização precoce de conceitos geométricos e trigonométricos – quando esses eram estudados - e pela memorização de procedimentos sem a compreensão deles (BRITO; MOREY, 2004, p.31).

Teremos por finalidade fazer com que os alunos compreendam os conceitos trigonométricos, bem como relações e aplicações no triângulo retângulo de forma significativa e não apenas reproduzam de forma mecânica, como é feito na maioria das situações. No entanto, o que se pretende é trabalhar com uma visão formativa da construção do conhecimento. Nesse caso, houve uma necessidade de pesquisar métodos para construção desse conhecimento de maneira diferenciada e significativa. Portanto, em busca de melhorias no ensino docente, propus este minicurso, para incentivar cada vez mais os interesses, tanto pelos professores como o próprio aluno. Assim, neste minicurso, tive como propósito introduzir o conteúdo de razões trigonométricas usando material manipulativo, afim de que os alunos tenham maior interesse pela aula, sobretudo, que eles compreendam o conteúdo de trigonometria e ao mesmo tempo possam observar sua utilização no nosso cotidiano.

Contudo, o maior objetivo deste minicurso, está vinculado a uma nova condição de aulas diferenciadas para que os alunos tenham uma melhor perspectiva, um maior interesse, proporcionando resultados significativos na relação ensino/aprendizagem nos estudos de trigonometria. De certa forma, mostrar que a utilização de material manipulativo nas aulas de matemática é uma das muitas formas de aproximar o aluno da própria matemática, pois a

utilização deste tipo de estratégia causa curiosidade, tornando assim, a aula descontraída e diferente daquelas aulas tradicionais das quais os alunos se queixam. Sobretudo, os objetivos específicos deste trabalho baseiam-se na seguinte forma:

- Definir conceitos trigonométricos através de material manipulativo;
- Facilitar a aprendizagem do aluno com a utilização de novos métodos de ensino;
- Aperfeiçoar conceito de ângulos, Triângulos e de semelhança de Triângulos;
- Conceituar razões trigonométricas usando material manipulativo, sobretudo usando aplicações;
- Proporcionar maiores melhorias no Ensino da Matemática;
- Despertar interesse do aluno no Ensino da Trigonometria.

O minicurso baseou-se em duas partes: a primeira trata-se de uma revisão nos conceitos de ângulos e triângulos, onde foram aplicadas duas atividades (anexo I e II) envolvendo questões do conteúdo abordado. A segunda parte evidencia o conceito de razões trigonométricas utilizando o material manipulativo, conforme objetivo do minicurso.

## 2.0 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação deste trabalho baseou-se nos objetivos e no trabalho que elaboramos no PIBID, juntamente com outros colegas durante algum tempo. No entanto, o PIBID é um programa concebido pelo Ministério da Educação, atendendo às atribuições legais da CAPES (Fundação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) de induzir e fomentar a formação inicial e continuada de profissionais do magistério (Lei nº 11.502, de 11 de julho de 2007), que está subordinado: às diretrizes do Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação (Decreto nº 6.094, de 24 de abril de 2007), aos princípios estabelecidos na Política Nacional de Formação de Profissionais do Magistério da Educação Básica (Decreto 6.755, de 29 de janeiro de 2009 e Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009, no seu art. 31), à Portaria Normativa MEC nº 9, de 30 de junho de 2009, às normas do Edital CAPES/DEB N. 02/2009 - PIBID e à legislação em vigor aplicável à matéria.

Desta forma o PIBIB/UEPB tem como objetivo:

- Incentivar a formação de professores para a educação básica no Estado da Paraíba;
- Contribuir para a elevação da qualidade da escola pública da cidade de Campina Grande;
- Valorizar o magistério, incentivando os estudantes que optam pela carreira docente;
- Elevar a qualidade das ações acadêmicas voltadas para a formação inicial de professores nos cursos de licenciatura da UEPB;
- Inserir os licenciados no cotidiano de escolas da rede pública de educação,
- Promover a integração entre educação superior e educação básica;
- Proporcionar aos futuros professores participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar que busquem a superação de problemas identificados no processo de ensino-aprendizagem;
- Incentivar escolas públicas de educação básica da Paraíba, tornando-as protagonistas nos processos formativos dos estudantes das licenciaturas, mobilizando seus professores como co-formadores dos futuros professores.

Os PCNs de matemática no ensino médio, falam que a escola de hoje não pode mais ficar restrita ao ensino disciplinar de natureza enciclopédica. De acordo com as Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio, deve-se considerar um amplo espectro de competências e habilidades a serem desenvolvidas no conjunto das disciplinas. O trabalho disciplinar pode e deve contribuir para esse desenvolvimento. Conforme destacam os PCNEM (2002) e os PCN+ (2002), o ensino da Matemática pode contribuir para que os alunos desenvolvam habilidades

relacionadas à representação, compreensão, comunicação, investigação e também, à contextualização sociocultural. Fala também que para desenvolver o trabalho com projetos, o professor deve estabelecer os objetivos educativos e de aprendizagem, selecionar os conteúdos conceituais e procedimentais a serem trabalhados, preestabelecer atividades, provocar reflexões, facilitar recursos, materiais e informações e analisar o desenvolvimento individual de cada aluno. Essa modalidade de trabalho pode ser muito educativa ao dar espaço para os alunos construírem e socializarem conhecimentos relacionados a situações problemáticas significativas, considerando suas vivências, observações, experiências, inferências e interpretações. Diz ainda que adotar a metodologia do trabalho com projetos pode possibilitar aos professores colocar em ação aulas investigativas, as quais permitem aos alunos o rompimento do estudo baseado em um currículo linear. Eles terão uma maior chance de ampliar seu raciocínio, rever suas concepções e superar suas dificuldades. Passarão a perceber a Matemática como uma construção sócio histórica impregnada de valores que influenciam a vida humana e aprenderão a valorizar o processo de criação do saber.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) dão destaque para o estudo da trigonometria, no qual é enfatizado o seu potencial deste no que tange ao desenvolvimento de habilidades e competências.

Outro tema que exemplifica a relação da aprendizagem de Matemática com o desenvolvimento de habilidades e competências é a trigonometria, desde que seu estudo esteja ligado às aplicações, evitando-se o investimento excessivo no cálculo algébrico das identidades e equações [...] (BRASIL, 1999, p. 257).

A habilidade e a competência a que se referem os PCN's estão intimamente ligadas à era da informação e dos avanços tecnológicos. Entre as habilidades que devem ser desenvolvidas nos estudantes do ensino médio, destacam-se: selecionar informações, analisá-las e tomar decisões a partir dos resultados obtidos. Esse mesmo estudo mostra, ainda, a necessidade de adequação dos currículos a uma nova realidade. Para tanto, o critério utilizado consiste na recorrência à contextualização e à interdisciplinaridade, facilitando o trabalho com temas abordados, os quais permitam conexões dentro da própria Matemática e da Matemática com outras ciências.

### 3.0 METODOLOGIA

#### 3.1 PIBID

O PIBID de Matemática da UEPB tem 27 integrantes, entre eles, uma coordenadora (Núbia Martins), três supervisores e vinte e três bolsistas. A divisão das escolas e dos grupos de estudos aconteceu na forma de sorteio, cada grupo ficou submetido a um supervisor juntamente a uma escola da rede pública (Estadual da Prata, Premem ou Raul Córdula). No início do projeto foram feitas pesquisas para avaliar os conteúdos de matemática do ensino médio que os alunos mais apresentavam dificuldade, e por fim ficaram óbvios os conteúdos de trigonometria, função e geometria. Portanto, dentre cada grupo do PIBID de matemática, nas escolas, foram feitas novas divisões. Assim, cada subgrupo ficou encarregado de um conteúdo específico. No nosso caso, ficamos encarregados juntamente com mais duas alunas (Izabelle e Wênia) da área de trigonometria, na escola Raul Córdula. A partir daí surgiu a idéia de trabalhar o conteúdo selecionado através do uso de novas metodologias, incentivando nosso trabalho que segue, no ensino de razões trigonométricas, onde o conteúdo se baseia na primeira idéia de trigonometria, bem como, nas definições do seno, cosseno e tangente. Razões trigonométricas é um conteúdo simples, porém causa um impacto para alguns alunos que sentem dificuldade em trabalhar com relações do seno, cosseno e tangente, tal como, identificar os catetos opostos e adjacentes ao ângulo referido. Então podemos perceber que quando um conteúdo desse gênero é aplicado a uma turma, muitos alunos irão sentir dificuldades. Por isso buscamos uma maneira mais fácil e ao mesmo tempo, mais curiosa e criativa de se trabalhar com esse conteúdo, afim de obtermos melhores resultados.

#### 3.2 PREPARAÇÃO DO MATERIAL

O minicurso baseou-se em duas partes: a primeira trata-se de uma revisão nos conceitos de ângulos e triângulos. Nesta situação foram aplicadas duas atividades que cabiam questões envolvendo o conteúdo abordado (anexo I e II). Sua realização deu-se em duas aulas antecedentes ao minicurso, onde tinha como única finalidade, revisar os conteúdos referidos anteriormente. A segunda parte evidencia o conceito de razões



(Fig. I)

trigonométricas utilizando o material manipulativo abordado conforme objetivo do minicurso. Esta atividade consiste em definir razões trigonométricas, sobretudo revisar também semelhança de triângulos como também o teorema de Pitágoras.

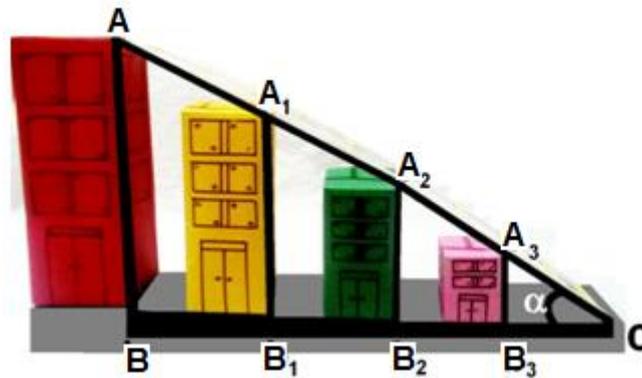
### 3.3 APLICAÇÃO

Foram formados cinco grupos contendo oito alunos cada, onde, foi entregue aos grupos um material composto por régua, transferidor, uma escada (construído por canudos) e um prédio (em forma de maquete, construído com isopor de tamanhos diversos, conforme figura 1). Nesse contexto, o objetivo inicial foi reforçar o conceito de triângulo retângulo, hipotenusa e cateto (oposto e adjacente). Iniciamos a aula com a seguinte situação problema: *Os bombeiros foram chamados a fazerem um resgate de uma pessoa em um apartamento de um prédio em chamas.* Com essa situação estimulamos os alunos com os seguintes questionamentos.

- Ao colocar a escada encostada no prédio, que tipo de triângulo podemos visualizar?
- A altura que a escada alcançaria seria qual lado do triângulo? Qual a distância do prédio a área de isolamento? E da escada?
- Qual o ângulo formado entre a escada e chão?
- Informe o comprimento da escada, a altura do prédio e a distância do prédio ao isolamento dos bombeiros.
- Calcule: Cateto oposto ao ângulo dividido pela hipotenusa, cateto adjacente ao ângulo dividido pela hipotenusa e cateto oposto ao ângulo dividido pelo cateto adjacente ao ângulo.

Conforme objetivo dessa atividade, todos os alunos discutiram entre si e encontraram coincidências entre os resultados dos cálculos analisados em cada grupo, pois a cada grupo, foram entregues quatro maquetes de tamanhos distintos, conforme dito anteriormente. Dessa forma, cada triângulo formado é de certa forma proporcional ao outro e tem os ângulos congruentes. Por isso chegaram à conclusão que os cálculos de todos os alunos obtiveram o mesmo resultado, ou seja, independente do tamanho do prédio todos alcançaram o mesmo resultado, onde a partir daí, os alunos questionaram porque aconteceu isso? Como pode triângulos de tamanhos diferentes obter os

resultados dos cálculos iguais? Neste momento reforçamos o conceito de semelhança de triângulo, e montar o seguinte esquema com ajuda dos mesmos conforme figura II.



(Fig. II)

Os alunos além de perceberem a semelhança nos triângulos, também conseguem enxergar que:

$$\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \frac{\overline{A_1B_1}}{\overline{A_1C}} = \frac{\overline{A_2B_2}}{\overline{A_2C}} = \frac{\overline{A_3B_3}}{\overline{A_3C}} \dots \rightarrow K_1$$

$$\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \frac{\overline{B_1C}}{\overline{A_1C}} = \frac{\overline{B_2C}}{\overline{A_2C}} = \frac{\overline{B_3C}}{\overline{A_3C}} \dots \rightarrow K_2$$

$$\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{\overline{A_1B_1}}{\overline{B_1C}} = \frac{\overline{A_2B_2}}{\overline{B_2C}} = \frac{\overline{A_3B_3}}{\overline{B_3C}} \dots \rightarrow K_3$$

Assim, com essa observação, podemos definir:

**K<sub>1</sub>** - *SENO* de um ângulo agudo

$$\mathit{sen}\alpha = \frac{\text{Cateto oposto ao ângulo } \alpha}{\text{hipotenusa}}$$

**K<sub>2</sub>** - *COSSENO* de um ângulo agudo

$$\mathit{cos}\alpha = \frac{\text{Cateto adjacente ao ângulo } \alpha}{\text{hipotenusa}}$$

**K<sub>3</sub>** - *TANGENTE* de um ângulo agudo

$$\mathit{tg}\alpha = \frac{\text{Cateto oposto ao ângulo } \alpha}{\text{Cateto adjacente ao ângulo } \alpha}$$

### **3.4 ANÁLISE DOS DADOS**

A partir deste minicurso foi possível estabelecer os conceitos trigonométricos através de materiais manipulativos, facilitando a aprendizagem do aluno com a utilização de outros métodos de ensino, aperfeiçoando o conceito de Triângulos, definindo semelhança de Triângulos e principalmente, conceituando Seno, Cosseno e Tangente conforme objetivo do trabalho. Sobretudo, proporcionando maiores melhorias no Ensino da Matemática de forma a motivar interesses do aluno pelo Ensino da Trigonometria.

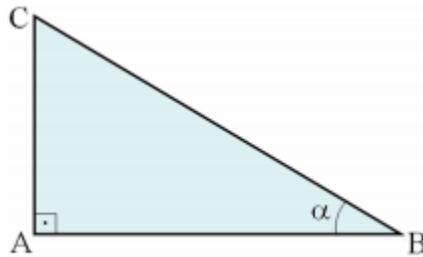
De certa forma, a atividade foi bem vista pelos alunos, pois todos tiveram a oportunidade de trabalhar com o material concreto a fim de incentivar o interesse pelo conteúdo. A atividade foi produtiva e coerente, já que possibilitou o entendimento de todos. Assim, após a realização do minicurso, percebemos o crescimento coletivo, uma melhor perspectiva de comportamento, maior interesse e comprometimento frente ao ensino de trigonometria. Também foi possível verificar que o professor e o aluno podem se sentir muito mais motivados, vivenciando um ambiente de aprendizado, manuseando materiais didáticos relacionados diretamente com atividades do dia a dia.

## 4.0 RAZÕES TRIGONOMÉTRICAS

Inicialmente iremos lembrar que: um triângulo é dito retângulo quando um de seus ângulos é reto, isto é, tem medida igual a  $90^\circ$ . Assim os outros dois ângulos, evidentemente, são agudos, tem medidas menores que  $90^\circ$ . Lembramos também que, em qualquer triângulo a soma das medidas dos ângulos internos é igual a  $180^\circ$ .

Neste caso, num triângulo retângulo definimos as chamadas razões trigonométricas que são relações entre os lados do triângulo e que têm a propriedade de determinar a medida dos ângulos do triângulo, uma vez que seus lados sejam conhecidos.

Considere o triângulo abaixo:



Podemos estabelecer as seguintes razões

- **SENO**

Seno de  $\alpha$  é a razão entre o comprimento do cateto oposto ao ângulo B e o comprimento da hipotenusa do triângulo. Indicando o seno de  $\alpha$  por  $\text{sen}\alpha$ , temos:

$$\text{sen}\alpha = \frac{AC}{BC}$$

- **COSENSO**

Cosseno de  $\alpha$  é a razão entre o comprimento do cateto adjacente ao ângulo B e o comprimento da hipotenusa do triângulo. Indicando o cosseno de  $\alpha$  por  $\text{cos}\alpha$ , temos:

$$\text{cos}\alpha = \frac{AB}{BC}$$

○ **TANGENTE**

Tangente de  $\alpha$  é a razão entre os comprimentos do cateto oposto e do cateto adjacente ao ângulo B. Indicando a tangente de  $\alpha$  por  $\text{tg}\alpha$ , temos:

$$\text{tg}\alpha = \frac{AC}{AB}$$

**Observação:** Podemos concluir também, pela definição que  $\text{tg}\alpha = \frac{\text{sen}\alpha}{\text{cos}\alpha}$ .

## 5.0 CONCLUSÃO

De acordo com o que foi proposto neste trabalho, conforme a atividade e o procedimento desenvolvido, os resultados proporcionaram ao aluno acumular, organizar e relacionar as informações necessárias na elaboração dos conceitos fundamentais de Razões trigonométricas. Sobretudo, a atividade favoreceu a aprendizagem e gerou motivação, uma vez que utilizamos material manipulativo, abordando o assunto de uma maneira ainda não vista pelos alunos.

Com tamanho resultado alcançado, proponho agora seguir neste caminho a fim de avançar cada vez mais nesse trabalho, dando continuidade aos conteúdos que prosseguem o conteúdo de razões trigonométricas sempre no sentido de inovações em sala de aula, ou seja, tentando envolver os conteúdos matemáticos com aulas criativas procurando cada vez mais incentivar o interesse do aluno pela aula de matemática, principalmente de trigonometria.

## 6.0 REFERÊNCIAS

Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias / Secretaria de Educação Básica.– Brasília : Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.135 p. (Orientações curriculares para o ensino médio ; volume 2)

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino médio: Matemática**. Brasília: Ministério da Educação e Cultura, 1999.

BRITO, A. de J.; MOREY, B.B. Geometria e trigonometria: dificuldades dos professores de matemática do ensino fundamental. In: John A. Fossa (org).

**Dificuldades no processo ensino aprendizagem de trigonometria por meio de atividades**, 2006, 74f, dissertação (Programa de Pós-graduação na educação matemática).

BIACHINI, Edwaldo, Matemática / Edwaldo Bianchini – Ensino Médio Volume único / Edwaldo Bianchini. Herval Paccola – Editora Moderna – 2ª Ed. São Paulo

BOYER, Carl B. História de Matemática; Tradução de Elza F. Gomide. 2ª Ed – São Paulo: Edgar Blucher, 1996

DANTE, Luiz Roberto, Matemática: Contexto e Aplicações. 1ª Ed. Vol2 – São Paulo: Ática. 2003

FERNANDO, Ricardo Uchoa, Estratégias Pedagógicas com uso de Tecnologias PA o Ensino da Trigonometria na Circunferência, Tese de Mestrado, PUC/SP 2010

SIMIONATO, Ivane Marcarini; PACHECO, Edilson Roberto: artigo: Um olhar Histórico à Trigonometria como fonte de motivação em sala de aula.

STOLF, Denise Ortigosa. Relações Trigonométricas no triângulo retângulo.

# ANEXO 1



**MINI-CURSO:** O ENSINO DE RAZÕES TRIGONOMÉTRICAS NO TRIÂNGULO RETÂNGULO – Uma experiência com material manipulativo a partir do PIBID.

**ORIENTADORA:** Núbia do Nascimento Martins

**COORDINADOR:** Cícero da Silva Pereira

**ORIENTANDA:** Michelly Niára Dias Marques

## Exercício de conhecimentos prévio (PARTE 1)

### ÂNGULOS

#### LEMBRETES

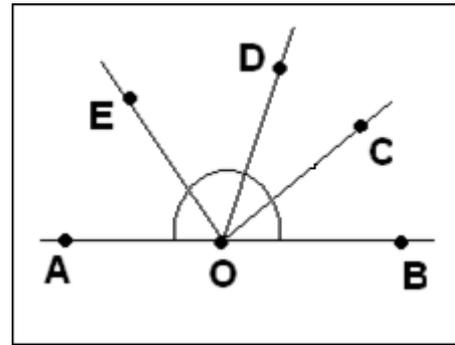
- **Ângulo Reto:** É um ângulo cuja medida é  $90^\circ$ .
- **Ângulo Raso:** É um ângulo cuja medida é  $180^\circ$ .
- **Ângulo Agudo:** É todo e qualquer ângulo cuja medida é menor que  $90^\circ$ .
- **Ângulo Obtuso:** É um ângulo cuja medida é maior que  $90^\circ$  e menor que  $180^\circ$ .
- **Ângulos Congruentes:** Dois ângulos serão considerados congruentes quando possuírem a mesma medida.
- **Ângulos Consecutivos:** Dois ângulos são considerados consecutivos quando possuírem o mesmo vértice, pontos internos comuns e um lado comum.
- **Ângulos Adjacentes:** Dois ângulos são considerados adjacentes quando são consecutivos e não possuem pontos internos em comum.
- **Bissetriz de um ângulo:** É uma semirreta com origem no vértice desse ângulo que o divide em ângulos congruentes.
- **Ângulos Complementares:** Quando a soma dos mesmos é numericamente igual a um ângulo reto ( $90^\circ$ ).
- **Ângulos Suplementares:** Quando a soma de suas medidas é igual a um ângulo raso ( $180^\circ$ ).
- **Ângulos Opostos pelo Vértice:** Quando os lados de um dos ângulos são semirretas opostas aos lados dos outros e os dois ângulos são congruentes.

- 1) Com ajuda de um transferidor, construa os ângulos pedidos abaixo. Em seguida, classifique-os em ângulo reto, ângulo raso, ângulo agudo ou ângulo obtuso.

a) $50^\circ$	b) $90^\circ$	c) $35^\circ$
d) $105^\circ$	e) $45^\circ$	f) $180^\circ$

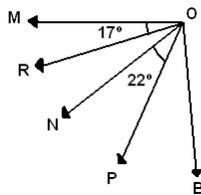
2) Com base no desenho abaixo, verifique qual o ângulo e determine:

- a) Um par de ângulos congruentes.
- b) Um par de ângulos adjacentes.
- c) Um par de ângulos consecutivos.
- d) Um par de ângulos não-congruentes.
- e) Um par de ângulos não-adjacentes.



3) Dois ângulos congruentes são representados por  $4x + 10$  e  $2x + 30$ . Nessas condições, qual o valor de cada um desses ângulos?

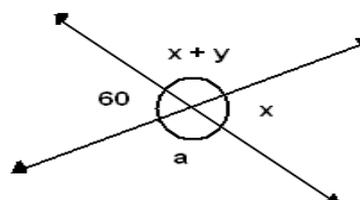
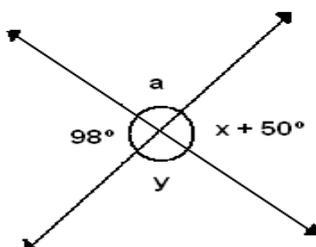
4) Observe atentamente o desenho abaixo. Sabendo que **OR** e **OP** são bissetrizes dos ângulos **MÔN** e **NÔB**, determine o ângulo **MÔB**.



5) Dois ângulos complementares têm medidas respectivamente iguais a  $3x - 10$  e  $2x + 10$ . Determine:

- a) O valor de  $x$ .
- b) A medida de cada ângulo.
- c) Se os mesmos ângulos forem suplementares, qual será o valor de  $x$  nessas condições.

6) Determine, nas figuras abaixo, o valor das variáveis  $x$ ,  $y$  e  $a$ .



## ANEXO 2



**MINI-CURSO:** O ENSINO DE RAZÕES TRIGONOMÉTRICAS NO TRIÂNGULO RETÂNGULO – Uma experiência com material manipulativo a partir do PIBID.

**ORIENTADORA:** Núbia do Nascimento Martins

**COORDENADOR:** Cícero da Silva Pereira

**ORIENTANDA:** Michelly Niára Dias Marques

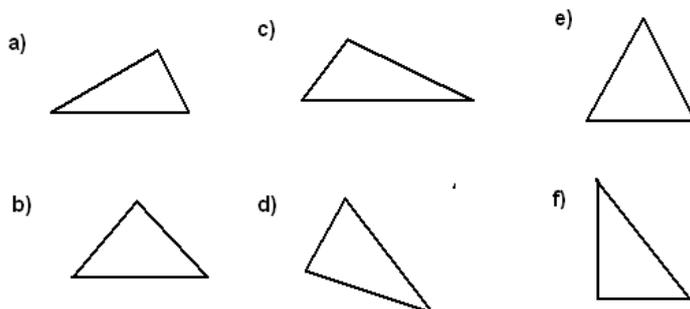
### Exercício de conhecimentos prévio (PARTE 2)

### TRIÂNGULOS

#### LEMBRETES

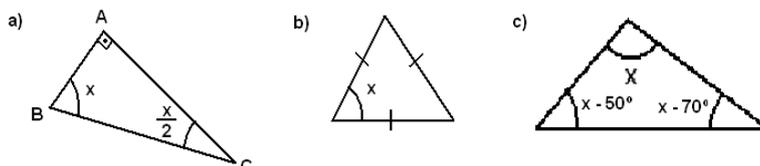
- **Triângulo Equilátero:** É aquele que possui todos os lados congruentes (mesmas medidas).
- **Triângulo Isósceles:** É aquele que possui apenas dois lados congruentes.
- **Triângulo Escaleno:** É aquele que possui todos os lados com medidas diferentes.
- **Triângulo Acutângulo:** É aquele que possui os três ângulos internos com medidas menores que  $90^\circ$ .
- **Triângulo Retângulo:** É aquele que tem um dos ângulos internos igual a  $90^\circ$ .
- **Triângulo Obtusângulo:** É aquele que tem um dos seus ângulos obtuso.

1) Meça os lados com uma régua e os ângulos com um transferidor para classificar os triângulos quanto aos lados e quanto aos ângulos

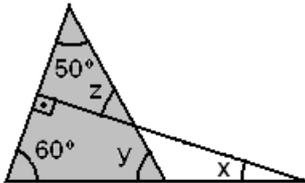


2) Um triângulo pode possuir mais de um ângulo obtuso? Justifique sua resposta.

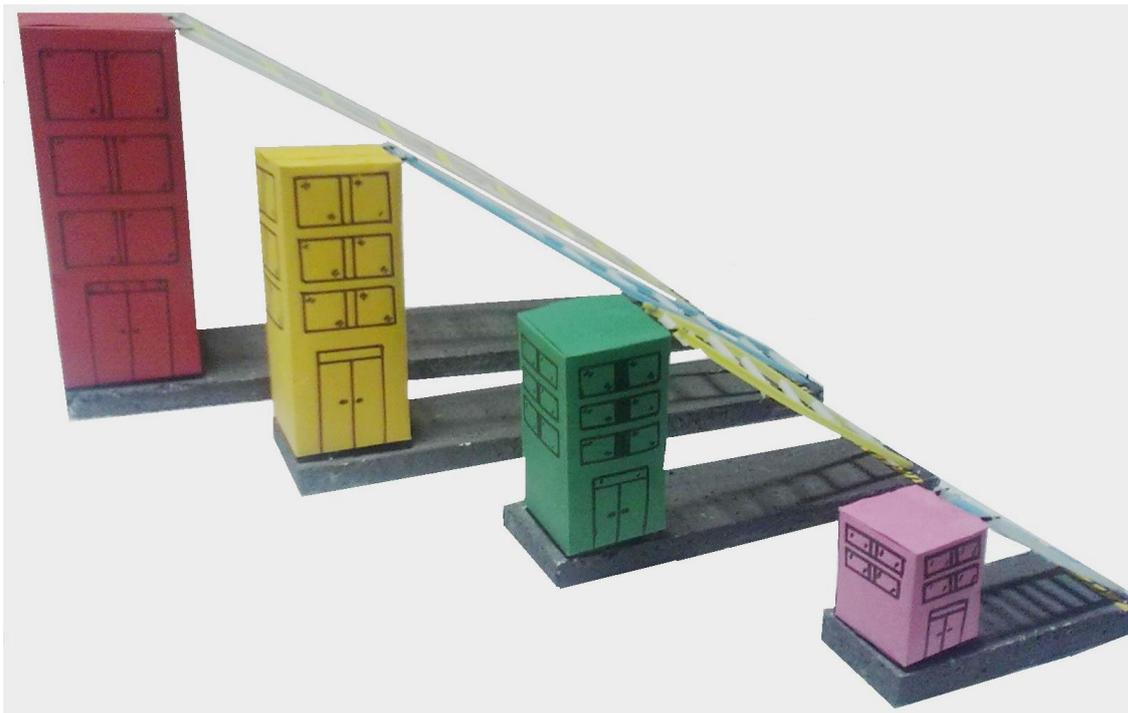
3) Descubra o valor de  $x$ , em graus.



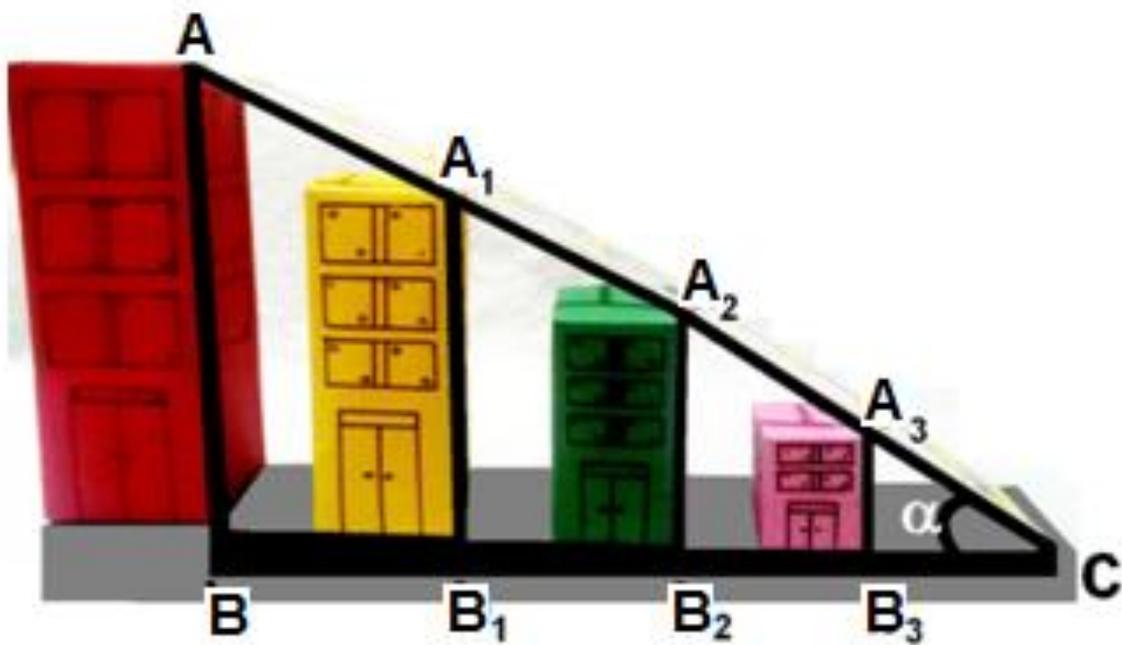
- 4) Em um triângulo, dois dos seus ângulos medem respectivamente  $48^\circ$  e  $37^\circ$ . Qual é o valor do terceiro ângulo, e qual é a classificação do triângulo quanto aos seus ângulos internos?
- 5) Em um triângulo isósceles, o ângulo do vértice mede  $70^\circ$ . Quanto mede cada ângulo da base?
- 6) Determine a medida em graus de cada ângulo indicado pelas letras.



### ANEXO 3



(Material dos alunos)



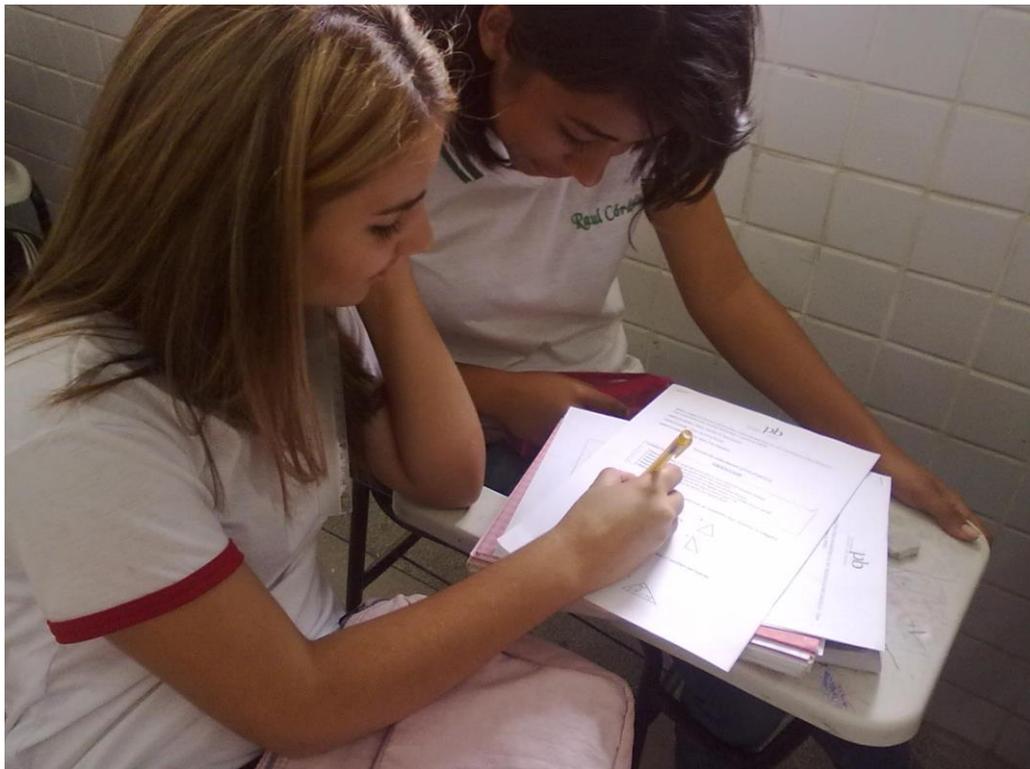
(Esquema fundamental)



**(Alunos trabalhando exercício de conhecimento prévio – parte I)**



**(Alunos trabalhando exercício de conhecimento prévio – parte I)**



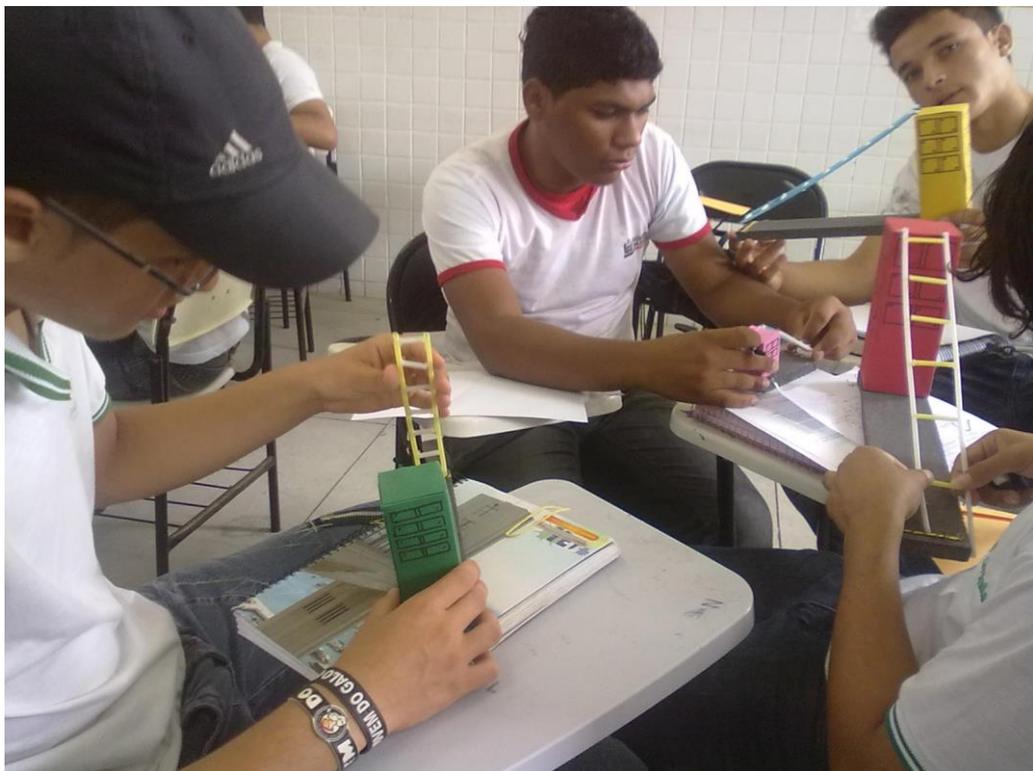
**(Alunos trabalhando exercício de conhecimento prévio – parte II)**



**(Alunos trabalhando o mini-curso)**



**(Alunos trabalhando o mini-curso)**



**(Alunos trabalhando o mini-curso)**



**(Conclusão obtida pelos alunos)**



**(Turma 1º ano B do colégio Raul Córdula)**