



# EXPLORANDO RAZÕES TRIGONOMÉTRICAS: CONSTRUINDO E UTILIZANDO UM TEODOLITO CASEIRO EM AULAS DE MATEMÁTICA

Categoria: Ensino Fundamental - Anos Finais

Modalidade: Materiais Instrucionais e/ou Jogos Didáticos

**KICH, Isabella Kaspary; PINHEIRO, Bianca Patrícia Trage; DOTTO, Thaís Daniele.**

**Instituição participante: Escola Estadual de Ensino Médio Castelo Branco - Três de Maio/RS**

## INTRODUÇÃO

A dificuldade em Matemática é frequentemente percebida pelos alunos como algo natural, gerando sentimentos de insegurança e medo em relação à disciplina. Essa percepção negativa não decorre necessariamente de falta de esforço ou dedicação nos estudos, mas muitas vezes está associada à crença de que a Matemática é uma área extremamente desafiadora, reservada apenas para aqueles que possuem um talento especial ou uma capacidade inata para aprender. Tal percepção pode ser prejudicial, pois faz com que muitos estudantes desistam ou se sintam incapazes de enfrentar as dificuldades que a Matemática apresenta, criando um ciclo de desmotivação e ansiedade que pode ser difícil de romper. Diante disso, é fundamental adotar estratégias que promovam uma mudança de mentalidade, apresentando a Matemática como uma disciplina acessível e dominável por qualquer pessoa, desde que sejam utilizados métodos e suportes adequados.

Um dos obstáculos enfrentados pelos estudantes no estudo da trigonometria é a falta de acesso a instrumentos práticos, como o teodolito, cujo custo elevado inviabiliza sua aquisição por muitas escolas e alunos. Por essa razão, a construção de um teodolito caseiro se apresenta como uma alternativa viável e acessível, pois além de ser uma opção de baixo custo, essa atividade permite o uso de materiais recicláveis, que muitas vezes estão disponíveis em casa ou na escola, incentivando a sustentabilidade e a criatividade, ao promover o



reaproveitamento de materiais que poderiam ser descartados. Dessa forma, o aprendizado das medições angulares torna-se mais acessível, inclusivo e inovador.

O objetivo deste projeto é promover a construção e a utilização de um teodolito caseiro nas aulas de Matemática, com o intuito de enriquecer o processo de aprendizagem dos alunos, especialmente no estudo das razões trigonométricas. Ao integrar essa atividade prática ao currículo, buscamos não apenas despertar o interesse dos estudantes pela Matemática, mas também proporcionar uma compreensão mais profunda dos conceitos trigonométricos. A construção e o uso do teodolito permitem que os alunos visualizem de forma concreta como esses conceitos são aplicados no mundo real, facilitando a assimilação e o uso das razões trigonométricas em diversas situações cotidianas. Essa abordagem prática e envolvente tem o potencial de transformar a relação dos estudantes com a Matemática, tornando o aprendizado mais significativo e eficaz.

## CAMINHOS METODOLÓGICOS, RESULTADOS E DISCUSSÃO

A trigonometria é uma área fundamental da Matemática que se dedica ao estudo das relações métricas entre os lados e ângulos de triângulos, especialmente os triângulos retângulos. Essa área do conhecimento analisa as inter-relações entre as medidas de ângulos e lados, permitindo a compreensão de como os ângulos influenciam as dimensões dos lados e vice-versa. A trigonometria é essencial não apenas para resolver problemas matemáticos envolvendo triângulos, mas também para aplicações em diversas disciplinas, como engenharia, física, astronomia e arquitetura. A capacidade de calcular distâncias, alturas e ângulos de maneira precisa em situações práticas torna a trigonometria uma parte vital tanto do aprendizado acadêmico quanto da resolução de problemas no dia a dia.

As razões trigonométricas constituem o núcleo do estudo da trigonometria, sendo ferramentas fundamentais especialmente na geometria e na análise de triângulos retângulos. Essas razões matemáticas estabelecem a relação entre os ângulos de um triângulo e os comprimentos de seus lados. As três principais razões trigonométricas são o seno, o cosseno e a tangente, definidos da seguinte forma:

- Seno ( $\text{sen}$ ) de um ângulo é a razão entre o comprimento do cateto oposto e a hipotenusa.

$$\text{sen}(\theta) = \frac{\text{hipotenusa}}{\text{cateto oposto}}$$



- Cosseno (cos) de um ângulo é a razão entre o comprimento do cateto adjacente e a hipotenusa.

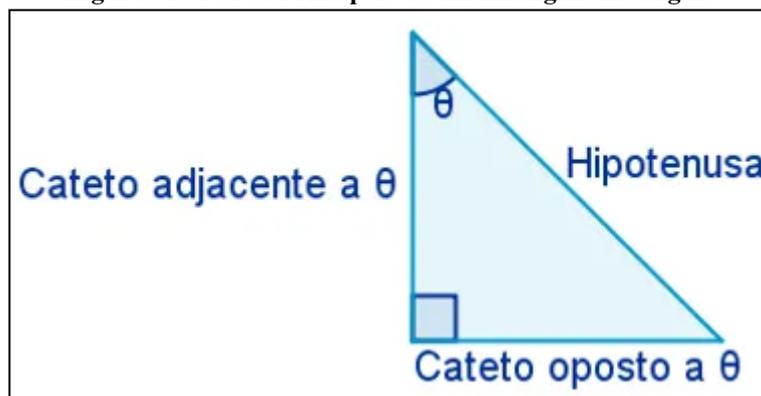
$$\cos(\theta) = \frac{\text{cateto adjacente}}{\text{hipotenusa}}$$

- Tangente (tan) de um ângulo é a razão entre o comprimento do cateto oposto e o cateto adjacente.

$$\tan(\theta) = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{cateto adjacente}}$$

Essas funções são de extrema importância para a resolução de problemas que envolvem triângulos, especialmente em situações que demandam a aplicação prática desses conceitos, como o cálculo de distâncias e alturas em cenários físicos (Durell & Robson, 2003).

Figura 01 - Partes Principais de um Triângulo Retângulo



Fonte: Brasil Escola (2024)

Em 3 de outubro de 2024, uma atividade prática foi realizada com os alunos do 9º ano da Escola Estadual de Ensino Médio Castelo Branco, com o objetivo de aplicar os conceitos de trigonometria discutidos em sala de aula. Nessa ocasião, os alunos construíram teodolitos caseiros, uma prática que facilitou o entendimento das relações entre ângulos e distâncias. Para a confecção dos teodolitos, materiais simples e acessíveis, como transferidores, canudos, cola e tachinhas, foram utilizados. O transferidor foi essencial para a medição precisa dos ângulos, enquanto o canudo serviu como uma mira para orientar o instrumento. A tachinha representou um ponto de referência fixo, fundamental para garantir a precisão das medições.

Primeiramente, os alunos pesquisaram o que são Teodolitos e como podem construir o mesmo. Nesta pesquisa, chegaram à conclusão que um teodolito é um instrumento de medição utilizado principalmente em topografia e engenharia para medir ângulos horizontais e



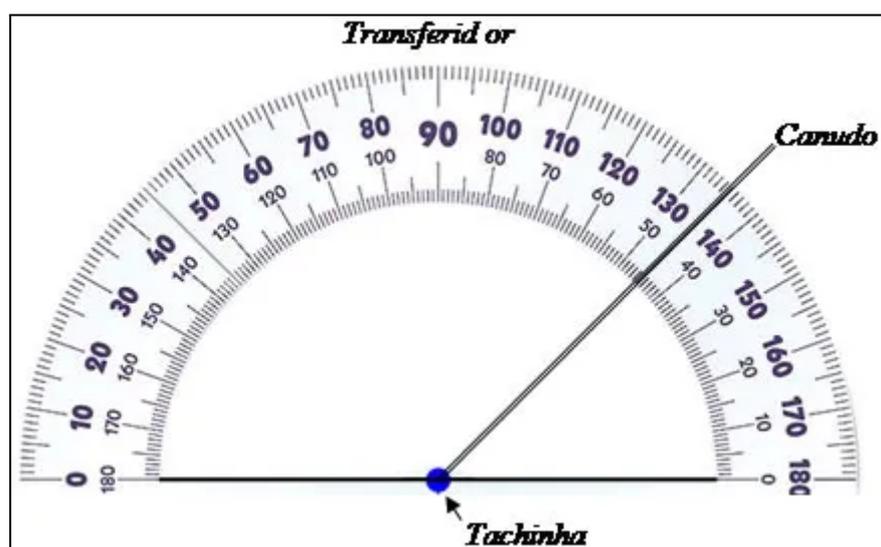
verticais. Ele consiste em um telescópio montado sobre um eixo de rotação, que permite o alinhamento e a visualização de pontos distantes. O teodolito é essencial para a realização de levantamentos topográficos, marcação de ângulos em construções e na elaboração de mapas. Os teodolitos modernos também podem incluir recursos eletrônicos que facilitam a medição e a gravação de dados.

As principais partes de um teodolito incluem:

1. Telescópio: Usado para mirar em pontos específicos.
2. Base: Onde o instrumento é montado, geralmente em um tripé.
3. Graduações: Escalas que permitem a leitura dos ângulos medidos.
4. Nível de bolha: Para garantir que o teodolito esteja nivelado durante as medições.

A confecção dos teodolitos caseiros proporcionou uma experiência significativa aos estudantes, que puderam ver, na prática, a utilidade dos conceitos de trigonometria no mundo real. Conforme destaca Almeida (2020), atividades que promovem o aprendizado ativo tendem a ser mais eficazes, pois permitem ao aluno associar o conteúdo teórico a aplicações práticas. Essa abordagem não apenas facilitou a compreensão dos teoremas geométricos como também estimulou o desenvolvimento de habilidades críticas, como a resolução de problemas e a medição precisa de ângulos.

Figura 02 - Forma de montar um Teodolito Caseiro



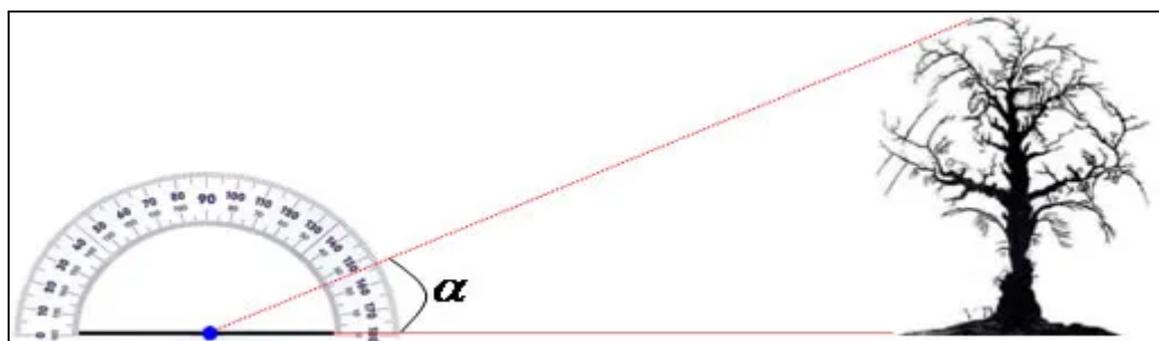
Fonte: Brasil Escola (2022)



Uma das aplicações práticas mais comuns da trigonometria, explorada durante essa atividade, foi o cálculo da altura de uma árvore. O primeiro passo nesse processo é medir a distância horizontal entre o observador e a base da árvore, o que forma um triângulo retângulo. Neste triângulo, a altura da árvore corresponde a um dos catetos, enquanto a distância medida entre o observador e a árvore é o outro cateto. A hipotenusa é representada pela linha de visão do observador até o topo da árvore.

Após determinar a distância horizontal, os alunos utilizaram o teodolito para medir o ângulo de elevação, isto é, o ângulo formado entre a linha de visão do observador e a horizontal. Utilizando a tangente do ângulo medido, é possível determinar a altura da árvore.

**Figura 03: Visão lateral do observador para a árvore.**



**Fonte: Brasil Escola (2022)**

Essa experiência proporcionou aos alunos uma compreensão aprofundada dos princípios de geometria e trigonometria, além de demonstrar a aplicação prática dos teoremas relacionados à medição de ângulos em situações reais. O objetivo foi desenvolver instrumentos capazes de medir ângulos com precisão e permitir a aplicação prática dos conceitos trigonométricos discutidos em sala de aula, promovendo uma aprendizagem mais concreta e significativa.

## CONCLUSÕES

A construção e a utilização de um teodolito caseiro emergem como abordagens pedagógicas altamente eficazes no contexto do ensino de medições angulares. Essas práticas



não apenas ilustram a aplicação da trigonometria em cenários práticos, como também ressaltam a sua importância em diversas disciplinas, incluindo topografia, engenharia e ciências ambientais. A relevância desses conceitos matemáticos é evidente na forma como os profissionais dessas áreas aplicam a trigonometria para resolver problemas do mundo real.

Esta estratégia proporciona aos alunos a oportunidade de aplicar conceitos teóricos em situações práticas facilitando o entendimento dos princípios matemáticos e também estimulando o desenvolvimento de habilidades fundamentais, como o pensamento crítico, a criatividade e a resolução de problemas.

Essa experiência prática oferece uma oportunidade única para os estudantes se envolverem ativamente com o conteúdo, promovendo um aprendizado mais dinâmico e significativo. Ao manipular os materiais e observar os resultados das medições, os alunos são incentivados a fazer conexões entre a teoria e a prática, consolidando seu entendimento.

Ao projetar e construir o teodolito, os alunos são desafiados a pensar de maneira crítica e a encontrar soluções inovadoras para os problemas que surgem ao longo do processo. Essa abordagem prática não apenas melhora a retenção de conhecimento, mas também prepara os alunos para enfrentar desafios futuros em suas carreiras.

Por fim, ao engajar os estudantes em atividades práticas que envolvem o uso de um teodolito, promovemos um ambiente de aprendizagem que valoriza a aplicação de conceitos matemáticos em contextos reais. Essa metodologia fortalece a formação acadêmica dos alunos, aprimorando sua capacidade de resolução de problemas e desenvolvendo competências que serão valiosas em suas vidas profissionais.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. M. (2020). **Didática e práticas pedagógicas no ensino de matemática**. São Paulo: Editora Pioneira.

DURREL, C. V., & ROBSON, A. (2003). **Advanced Trigonometry**. Cambridge: Cambridge University Press.

MOREIRA, Luiz Paulo. **O que é razão trigonométrica?** Disponível em: <<https://brasilescola.uol.com.br/o-que-e/matematica/o-que-e-razao-trigonometrica.htm>>. Acesso em: 03 out. 2024.



MOREIRA, Luiz Paulo. **O que são seno, cosseno e tangente?** Disponível em: <<https://brasilescola.uol.com.br/o-que-e/matematica/o-que-sao-seno-cosseno-tangente.htm>>. Acesso em: 03 out. 2024.

NOÉ, Marcos. **Construindo um Teodolito.** Disponível em: <<https://educador.brasilescola.uol.com.br/estrategias-ensino/construindo-um-teodolito.htm>>. Acesso em: 03 out. 2024.

SILVA, Carlos Bruno Correia. **Medindo alturas com o Teodolito: uma proposta para o ensino de Trigonometria.** Disponível em: <<https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/1089/1/CBCS05092016.pdf>>. Acesso em: 03 out. 2024.

#### **Dados para contato:**

**Expositor:** Isabella Kaspary Kich; **e-mail:** [isabella-kkich@educar.rs.gov.br](mailto:isabella-kkich@educar.rs.gov.br);

**Expositor:** Bianca Patrícia Trage Pinheiro; **e-mail:** [bianca-tpinheiro@educar.rs.gov.br](mailto:bianca-tpinheiro@educar.rs.gov.br);

**Professor Orientador:** Thaís Daniele Dotto; **e-mail:** [thais-dotto@educar.rs.gov.br](mailto:thais-dotto@educar.rs.gov.br);