

## OFICINA DO TEODOLITO: ENSINO PRÁTICO DE TRIGONOMETRIA NO TRIÂNGULO RETÂNGULO NO MACIÇO DE BATURITÉ

**Francisca Vilene da Silva Fernandes**

Estudante do Curso de Licenciatura em Matemática (UNILAB)

E-mail: [vilenesilva32@gmail.com](mailto:vilenesilva32@gmail.com)

**Shelrida da Silva Soares**

Estudante do Curso de Licenciatura em Matemática (UNILAB)

E-mail: [shelridasoares537@gmail.com](mailto:shelridasoares537@gmail.com)

**Amanda Angélica Feltrin Nunes**

Professora Adjunta do Instituto de Ciências Exatas e da Natureza (UNILAB)

Email: [amandaafn@unilab.edu.br](mailto:amandaafn@unilab.edu.br)

### Resumo

A oficina do teodolito é uma iniciativa do projeto de extensão “Matemática na Rede” da UNILAB, com o objetivo de tornar o ensino de matemática mais acessível e envolvente para os alunos das escolas do Maciço de Baturité. Através da oficina prática, conseguimos integrar a teoria matemática com aplicações reais, utilizando materiais concretos como por exemplo para a construção do teodolito, no qual é possível explorar as relações trigonométricas no triângulo retângulo. Durante a oficina, além de serem apresentados o contexto histórico e a evolução do teodolito ao longo dos anos, os alunos em grupos constroem seu próprio teodolito e o utilizam para medir ângulos e calcular alturas. Ao longo de 2024, a oficina sobre o teodolito foi realizada seis vezes com escolas do Maciço de Baturité, atingindo as cidades de Redenção, Barreira, Pacoti e Aracoiaaba. Os resultados indicam que a atividade não apenas despertou o interesse dos alunos pelo uso de materiais concretos, mas também dos professores que participaram da oficina. Essa conclusão se baseia nos *feedbacks* recebidos ao final de cada atividade e nas reaplicações realizadas pelos docentes em suas outras turmas. A combinação de teoria e prática, junto ao uso de materiais concretos, tem contribuído para melhorar o engajamento e a compreensão matemática dos estudantes.

**Palavras-chave:** Educação Matemática. Teodolito. Relações Trigonométricas no Triângulo Retângulo. Ensino Prático.

Trabalho resultado do Projeto de Extensão Matemática na Rede, vinculado ao Programa Institucional de Bolsas de Extensão, Arte e Cultura (PIBEAC) da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB).

## Introdução

A matemática geralmente é uma disciplina que não desperta tanta curiosidade nos alunos, dificultando o processo de aprendizagem dos estudantes. Isso muitas vezes ocorre devido à forma que a disciplina é abordada em sala de aula. De acordo com Sousa e Leal (2017), “na realidade da sala de aula, poucos alunos conseguem compreender a total importância da matemática”. Diante disso, práticas que mostrem aplicações da matemática na realidade são um importante meio de aprendizagem para os alunos. Sabendo disso, o Projeto de Extensão Matemática na Rede, vinculado à Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), oferta, dentre outras ações, a oficina do teodolito.

O teodolito, de acordo com o site do Museu de Astronomia e Ciências Afins (2010), é um instrumento ótico, inventado por Jonathan Sisson, utilizado nas medições de ângulos horizontais e verticais. O instrumento de precisão tem aplicações em diversas áreas, tais como: na navegação, na meteorologia, na construção civil e na agricultura (JORNAL DA USP, 2017).

A oficina do teodolito aborda a história e a evolução desse instrumento, suas aplicações no dia a dia, e inclui a construção de um modelo caseiro com materiais acessíveis. Ao final, os alunos participam de uma atividade prática, vivenciando seu funcionamento em situações reais. Durante essa experiência, eles aplicam conceitos matemáticos para resolver problemas práticos, como a medição de alturas inacessíveis, o que fortalece a habilidade de resolução de problemas reais.

## Desenvolvimento

Ao longo deste ano, o Projeto Matemática na Rede aplicou diversas vezes a oficina do teodolito, ação que visa auxiliar os alunos a compreenderem melhor conteúdos de trigonometria, especificamente as relações trigonométricas no triângulo retângulo (seno, cosseno e tangente), por meio do manuseio do teodolito, identificação de conceitos iniciais e aplicação de relações matemáticas. A oficina é realizada no Laboratório de Matemática da Unilab, tem uma duração de 2 horas, e é direcionada a estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio de escolas públicas da região do Maciço de Baturité. O espaço, com capacidade máxima de 30 alunos, recebe turmas dentro desse limite, garantindo o pleno aproveitamento das atividades propostas.

Trabalho resultado do Projeto de Extensão Matemática na Rede, vinculado ao Programa Institucional de Bolsas de Extensão, Arte e Cultura (PIBEAC) da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB).

As oficinas são realizadas através de cinco etapas. Na primeira etapa, os alunos conhecem a história do teodolito: sua criação, seu desenvolvimento ao longo dos anos e sua utilidade. Já na segunda etapa, os alunos são organizados em grupos e recebem os materiais necessários para a construção de um teodolito caseiro e são instruídos a como fazer essa construção, passo a passo. Os materiais utilizados são: imagem impressa de um transferidor, papelão, canudo, cola, tesoura, fita adesiva, barbante, algum tipo de peso (uma borracha, por exemplo) e caneta. Posteriormente, na terceira etapa, é realizada uma explicação de relações trigonométricas no triângulo retângulo (seno, cosseno e tangente). Nesta explanação, o conteúdo é relacionado com a utilização do teodolito. É nesta etapa que os alunos aprendem a fazer o cálculo da altura de um objeto utilizando os dados obtidos com a medição feita e o conceito de tangente.

Na quarta etapa, os alunos são convidados a se deslocarem do Laboratório de Matemática para o pátio da universidade com o intuito de utilizar o teodolito para calcular a altura de uma coluna. Os grupos recebem um bloco de anotações e caneta para registrar as medições feitas, e são orientados a separarem as funções entre os membros do grupo. As funções são: de observador, de fazer determinadas medições e de anotar as medições feitas. Em grupo, os alunos devem fazer três medições: de uma distância pré-determinada entre o observador e a coluna, utilizando uma trena; do ângulo feito no teodolito quando o observador mira o topo da coluna, utilizando o teodolito construído; e da altura até os olhos do observador, utilizando uma trena. Após esse momento, os alunos retornam para o laboratório, partindo para a etapa cinco da atividade.

Na etapa cinco, última etapa da oficina, os alunos devem, a partir dos dados obtidos e dos conhecimentos adquiridos, realizar o cálculo da altura da coluna. Durante essa etapa, a equipe do projeto circula na sala ajudando os alunos em possíveis dúvidas. Quando todos os grupos terminam, é feita uma comparação entre os valores obtidos e é revelado a altura verdadeira da coluna. Nessa situação, é reafirmado que os valores obtidos constituem apenas aproximações, devido ao instrumento utilizado se tratar de um teodolito caseiro. Em geral, os alunos conseguem ótimas aproximações.

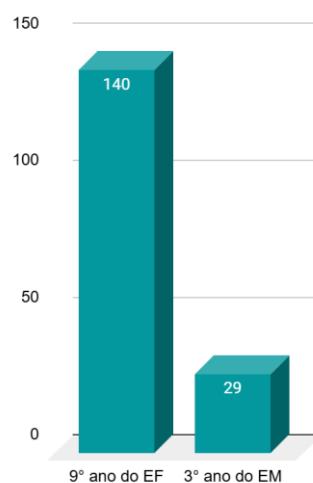
Ao longo desta edição do Projeto Matemática na Rede, buscamos parceria com a Secretaria de Educação do Município de Redenção, o que facilitou o contato com as escolas locais, além disso, outro ponto importante foi a presença ativa da divulgação no Instagram, por meio de postagens frequentes das ações desenvolvidas, várias escolas

Trabalho resultado do Projeto de Extensão Matemática na Rede, vinculado ao Programa Institucional de Bolsas de Extensão, Arte e Cultura (PIBEAC) da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB).

buscaram contatos espontaneamente, manifestando interesse em realizar a oficina com seus alunos. Recebemos diversas turmas do Ensino Fundamental - Anos Finais e do Ensino Médio, de escolas da região do Maciço de Baturité. A oficina foi bastante elogiada pelos professores que puderam acompanhar suas turmas durante a aplicação.

A oficina do teodolito foi realizada 6 vezes e atendeu um total de 169 alunos, do 9º ano do Ensino Fundamental e 3º ano do Ensino Médio, das seguintes escolas da região do Maciço de Baturité: EMEIF Fernando Moreira Sales, do município de Pacoti, EMEIF Francisco Correia Lima, do município de Barreira, EMEF Maria Augusta Russo dos Santos, do município de Redenção, EMTI Pedro Ferreira de Oliveira, do município de Aracoiaba, e EEMTI Padre Saraiva Leão, do município de Redenção. Observe abaixo a quantidade de alunos atendidos por nível, de acordo com as frequências realizadas a cada oficina.

**Gráfico 1** - Quantidade de alunos que participaram das oficinas do teodolito, por nível



Fonte: Próprio autor (2024).

O gráfico acima mostra que a maioria dos alunos atendidos nas oficinas foram de turmas do 9º ano do Ensino Fundamental, nível em que os alunos iniciam o contato com as relações trigonométricas no triângulo retângulo (seno, cosseno e tangente). Proporcionar a eles uma atividade prática faz com que eles, desde o início, entendam qual a importância do conteúdo estudado e de que forma esses novos aprendizados podem ser aplicados na realidade em que vivem.

A oficina foi bastante enriquecedora, permitindo-nos perceber o quanto vantajosa ela foi, pois conseguimos despertar maior interesse dos alunos pela matemática. Alguns professores que acompanharam a aplicação da oficina, reaplicaram a mesma, em suas

Trabalho resultado do Projeto de Extensão Matemática na Rede, vinculado ao Programa Institucional de Bolsas de Extensão, Arte e Cultura (PIBEAC) da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB).



III Congresso Internacional de Ensino e Formação Docente

próprias escolas. Essa reaplicação é bastante positiva para ampliar o impacto do projeto, permitindo que mais alunos tenham acesso a uma abordagem prática e concreta da matemática.

## Considerações finais

A oficina do teodolito foi uma ação de muitos pontos positivos, trazer esse tipo de atividade que facilita a compreensão de conceitos abstratos, como as relações trigonométricas no triângulo retângulo, através de aplicações reais, gera ao aluno interesse pela matemática. Iniciativas como essa, que integram a trigonometria com o manuseio de instrumentos como o teodolito, oferecem uma oportunidade valiosa para transformar a educação matemática em uma experiência mais tangível e envolvente. Obtivemos uma excelente resposta de público, conseguindo atender diferentes escolas do Maciço de Baturité. Esse alcance reflete o esforço dedicado para integrar os alunos à matemática, proporcionando a eles a oportunidade de aprender conceitos teóricos e aplicá-los de forma prática em situações do cotidiano.

## Referências

JORNAL DA USP. [S. l.], 2017. **Invenções dos astrônomos nos ajudam a entender o mundo.** Disponível em: <https://jornal.usp.br/atualidades/invencoes-dos-astronomos-nos-ajudam-a-entender-o-mundo/>. Acesso em: 29 set. 2024.

MUSEU DE ASTRONOMIA E CIÊNCIAS AFINS. **O teodolito e sua função.** [S. l.], © 2010. Disponível em:  
[http://site.mast.br/multimidia\\_instrumentos/teodolito\\_funcao.html](http://site.mast.br/multimidia_instrumentos/teodolito_funcao.html). Acesso em: 29 set. 2024.

SOUSA, Gardênia Santana de; LEAL, Carla Cristina. **Aplicação da matemática no cotidiano e os benefícios na aprendizagem.** Anais da Universidade Estadual de Goiás, 2017. Disponível em: <https://www.anais.ueg.br/index.php/jaueg/article/view/9772>. Acesso em: 29 set. 2024.

Trabalho resultado do Projeto de Extensão Matemática na Rede, vinculado ao Programa Institucional de Bolsas de Extensão, Arte e Cultura (PIBEAC) da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB).