

## MEDINDO ALTURAS INACESSÍVEIS: Trigonometria na prática, uma atividade do Pibid

SILVA, Jackson <sup>1</sup>  
ALMEIDA, Adriana <sup>2</sup>  
DA SILVA, Josilene <sup>3</sup>  
DO ROSÁRIO, Kelly <sup>4</sup>  
ARGOLO, Patrícia <sup>5</sup>

**RESUMO:** O presente trabalho tem por finalidade apresentar uma das atividades de intervenção desenvolvidas durante a nossa participação no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid), no segundo semestre de 2023. A atividade foi realizada em duas turmas do primeiro ano do Ensino Médio Técnico do Instituto Federal da Bahia (IFBA), *campus* Valença. Para a realização dessa atividade, utilizamos um teodolito feito com um transferidor escolar de 180° e outros objetos, com o objetivo de calcular alturas inacessíveis por meio de relações trigonométricas do triângulo retângulo. Com essa atividade foi possível intervir de forma dinâmica, trazendo conceitos da trigonometria no triângulo retângulo para a prática com os alunos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Geometria; Triângulo retângulo; Medida; Teodolito; Pibid.

### 1 INTRODUÇÃO

O PIBID tem como objetivo proporcionar aos licenciandos o primeiro contato com a sala de aula, por meio de observações que permitam a percepção das dificuldades, habilidades e desafios encontrados no ambiente escolar (BRASIL, 2013). O programa também busca despertar um olhar crítico e flexível para a docência desde os semestres iniciais da graduação. E por meio de atividades de

---

<sup>1</sup> Graduando em Licenciatura em Matemática, Bolsista PIBID, IFBA, *Campus* Valença, 202115370010@ifba.edu.br

<sup>2</sup> Graduando em Licenciatura em Matemática, Bolsista PIBID, IFBA, *Campus* Valença, 201625370001@ifba.edu.br

<sup>3</sup> Graduando em Licenciatura em Matemática, Bolsista PIBID, IFBA, *Campus* Valença, 201625370024@ifba.edu.br

<sup>4</sup> Graduando em Licenciatura em Matemática, Bolsista PIBID, IFBA, *Campus* Valença, 202315370014@ifba.edu.br

<sup>5</sup> Mestra em Ensino de Ciências Exatas/Docente do Instituto Federal da Bahia (IFBA), Coordenador de área, Bolsista Matemática, IFBA, *Campus* Valença, patricia.argolo@ifba.edu.br

intervenção podemos desenvolver as habilidades que são demandadas pelos docentes no cotidiano escolar, além de abordar de maneira lúdica os conteúdos estudados em sala de aula.

A atividade escolhida para a construção deste texto foi pensada de forma que fosse possível pôr em prática o conteúdo teórico estudado em sala de aula, e fazer com que os alunos percebessem na prática a sua utilidade para a aplicação no seu cotidiano. Respondendo perguntas como “Onde vou utilizar isso na minha vida?”

Segundo D’Ambrósio (1986), o valor da teoria se manifesta quando ela é aplicada na prática. No contexto educacional, as teorias se justificam à medida que seus efeitos são percebidos no cotidiano da sala de aula. Caso contrário, a teoria permanecerá sem legitimidade na prática educacional.

Em nossa atividade, a teoria abordada foi a trigonometria no triângulo retângulo - um triângulo onde um dos ângulos mede exatamente 90 graus. Quando conhecemos certas medidas de lados e/ou ângulos podemos calcular as outras medidas do triângulo (não é possível determinar as medidas dos lados quando é dado apenas os ângulos, pois existem semelhança de triângulos) utilizando as funções seno, cosseno ou tangente, a depender do caso.

A trigonometria é um ramo fascinante da matemática que explora as relações entre os ângulos e os comprimentos dos lados de um triângulo. Originada na antiguidade para solucionar problemas práticos de astronomia e medição de terras, a trigonometria evoluiu para uma disciplina que desempenha um papel crucial em diversas áreas, desde a Física até a Engenharia (LIMA, 2013).

E ainda hoje se mostra bastante útil em diversas situações do cotidiano. Uma delas é para calcular alturas e distâncias inacessíveis. O cálculo de alturas foi no que consistiu a nossa atividade, e para isso, utilizamos uma versão simples e barata de teodolito, utilizando como material principal um transferidor de 180 graus.

O teodolito é uma ferramenta que serve para medir ângulos, bastante utilizada por topógrafos, na Construção Civil, na navegação e em muitas outras áreas. Com um teodolito e um pouco de trigonometria é possível calcular áreas, distâncias horizontais e verticais inacessíveis.

O uso do teodolito no ensino da trigonometria é fundamental para proporcionar aos alunos uma compreensão prática e aplicada dessa área da matemática. Ao utilizar esse instrumento, os alunos podem realizar suas próprias medições, o que é essencial para o estudo de triângulos e a aplicação de conceitos

trigonométricos no mundo real.

Isso não apenas reforça o aprendizado teórico, mas também destaca a relevância da trigonometria em diversas profissões. Além disso, a experiência prática com instrumentos como o teodolito pode inspirar maior interesse e engajamento dos alunos, levando a um entendimento mais profundo e intuitivo da matéria.

## 2 METODOLOGIA

A atividade desenvolvida e que gerou esta escrita teve abordagem qualitativa. Segundo Medeiros, Varela e Nunes (2017, p. 177) a pesquisa qualitativa é “[...] flexível, mas não significa ausência de rigor metodológico. Isso demonstra a complexidade existente ao se pesquisar o social, haja vista que é preciso saber se adaptar ao contexto e daí extrair análises pertinentes”.

Para a realização da atividade inicialmente fizemos a separação dos materiais necessários para confecção do teodolito (transferidor de 180 graus, canudo, barbante, bola de gude). Em seguida, fizemos a montagem. No transferidor colamos o canudo e o barbante com uma bola de gude amarrada, conforme figura 01 e realizamos alguns testes para verificar a viabilidade do instrumento construído.

. Figura 01. Teodolito feito com transferidor.



Fonte: autores, 2023.

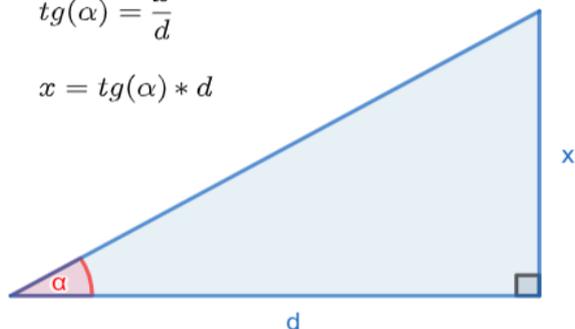
Para calcular a altura ( $x$ ) em relação ao solo de um determinado ponto, tomamos uma distância vertical ( $d$ ), e miramos com o orifício do canudo no ponto, assim determinando uma inclinação da linha de visão com o solo cuja medida do ângulo ( $\alpha$ ) é marcada pelo barbante no transferidor. Sabendo da medida da distância

e do ângulo, pudemos utilizar a relação trigonométrica da tangente do ângulo para determinar a altura, conforme figura 02.

Figura 02. Relação tangente utilizada para determinar a altura.

$$tg(\alpha) = \frac{x}{d}$$

$$x = tg(\alpha) * d$$



Fonte: autores, 2023

Explicamos aos alunos o funcionamento do teodolito confeccionado, realizamos o cálculo da altura de um ponto na parede para fins de demonstração. Em seguida, nos dividimos em duas equipes com a classe e nos dirigimos para a área externa do *campus*, calculando algumas alturas inacessíveis (de árvores, telhado, elevador, caixa d'água), conforme figura 03.

Figura 03. Vivenciando na prática.



Fonte: autores, 2023.

Além do teodolito, também utilizamos trena, tabela trigonométrica e calculadora para fazer as medições. A figura 4 traz os alunos desenvolvendo a atividade fora da sala de aula.

Figura 04: Aprendendo na prática.



Fonte: autores, 2023.

A figura 5 mostra a tabela com os valores referentes aos ângulos trigonométricos seno, cosseno e tangente utilizados na realização dos cálculos, feito pelos alunos, durante a atividade prática com o teodolito.

Figura 05: Tabela relacionada aos ângulos.



Fonte: autores, 2023.

O momento em que fizemos a medição do elevador da instituição utilizando o teodolito construído pelos pibidianos para os alunos, está posta na figura 6.

Figura 06. Medindo a altura do elevador utilizando o teodolito.



Fonte: autores, 2023.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a realização dessa atividade pudemos ver a importância de envolver os alunos de forma dinâmica, que é possível relacionar os conteúdos estudados na sala, trazendo para o cotidiano deles, demonstrando a importância da matemática no nosso dia a dia.

Com isso percebemos uma melhoria na aprendizagem da turma com relação ao assunto estudado. Pois eles perceberam que a trigonometria não é apenas um conteúdo sem aplicabilidade real. Que ela está mais presente em nossa vida do que imaginávamos.

O simples fato de saber que usando um teodolito e um pouco de conhecimento trigonométrico, podemos encontrar o valor aproximado da altura de uma parede ou o tamanho de uma árvore ou até mesmo a altura do prédio. Coisas que antes passavam despercebidas, hoje para esses alunos passou a ter um olhar diferenciado, prático e acessível. O quadro 1 traz resultados da atividade desenvolvida.

Quadro 01. Resultados de alturas calculadas na atividade.

Ângulo obtido com o teodolito	Tangente do ângulo	Distância horizontal (metros)	Altura do observador (metros)	Resultado da altura calculada (metros)
25°	0,466	4,10	1,50	3,411
30°	0,577	3,50	1,50	3,520

15°	0,268	2,90	1,50	2,277
20°	0,364	5,00	1,50	3,320
40°	0,839	4,80	1,50	5,527
36°	0,727	3,90	1,50	4,335
19°	0,344	6,00	1,50	3,564

Fonte: autores, 2023.

Esse quadro, nos mostra os resultados calculados referentes a atividade aplicada. Pegamos o ângulo e encontramos sua tangente, depois multiplicamos o valor da tangente pela distância, logo após somamos com a altura do olhar do observador e então encontramos os resultados obtidos.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade teve por finalidade trazer o assunto de trigonometria no triângulo retângulo para a prática de forma dinâmica. Para calcular "alturas inacessíveis" utilizando um teodolito construído por nós, tivemos que providenciar os materiais, o que parecia fácil porém encontramos algumas dificuldades, isso inclui equilibrar uma bola de gude em um barbante em um transferidor de 180 graus, encontrar um suporte e fazer com que ele se adaptasse à altura de quem iria olhar o teodolito.

Em alguns momentos, o transferidor soltou, mas conseguimos consertar, tinha que ficar sempre apertado ao barbante e o local escolhido por nós foi o elevador, nos localizamos no primeiro andar, por isso tivemos um pouco de dificuldade para ver as medidas com precisão. Percebemos que ao tentar medir a alturas mais altas, não encontrávamos resultados exatos, por se tratar de um teodolito criado com materiais adaptados.

A nossa prática possibilitou a verificação de conceitos trigonométricos estudados em sala de aula, como a relação entre ângulo e lados, função do seno, cosseno e tangente. Porém, nessa atividade trabalhamos com a tangente, medindo a altura de um prédio, usando as relações trigonométricas, permitindo aos alunos uma compreensão dos mesmos numa perspectiva de aprendizagem prática, visando a participação de todos na atividade.

Observamos no decorrer da atividade, que os alunos desenvolveram a interação, participação, cooperação, permitindo assim, a busca por aprender.

Quanto a nós, entendemos que desenvolver propostas que chamem à atenção do nosso público e os façam se interessar em participar e aprender, nos deixa estimulados a desenvolver novas atividades que levem à participação coletiva e a aprendizagem em Matemática.

## 5 AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001”, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA) campus Valença. com o suporte dos coordenadores e supervisora do programa, como também todos os colegas envolvidos nesse processo.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Pibid. Disponível em:

<<https://www.gov.br/capes/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/educacao-basica/pibid/pibid>>. Acesso em: 20 dez 2023.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Educação Matemática – da teoria a prática. 2. ed., Campinas-SP: Papyrus, 1997.

MEDEIROS, Emerson Augusto; VARELA, Sarah Bezerra Luna; NUNES, João Batista Carvalho. Abordagem Qualitativa: estudo na Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual do Ceará (2004 – 2014). HOLOS, [S.l.], v. 2, p. 174-189, ago. 2017. Disponível em:

<https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.phpHOLOS/article/view/4457> Acesso em: 22 mar 2024.