

História da Matemática - Medida da Altura de Um Edifício

História da Matemática

2025

1 O que é o Experimento?

O experimento consiste na medição da Torre 2 da UFABC a partir da construção de um teodolito.

2 O que é um Teodolito?

O teodolito é um instrumento óptico que nos possibilita fazer a visualização de ângulos.

3 Bases Históricas

3.1 Civilização Egípcia

A civilização egípcia utilizava um aparelho chamado Groma, consideraremos essa uma versão original do teodolito. Existem algumas fontes que afirmam que a Groma foi muito utilizada na construção de pirâmides.

3.2 Civilização Romana

Os romanos também construíram uma aparato pra medição de ângulos chamada dioptra, cujo objetivo era o mesmo da Groma e, em fontes históricas, dioptra é usado como sinônimo de teodolito.

3.3 Teodolito

O teodolito como conhecemos hoje tem como base alguns construtores do século XVII, mas foi no século XVIII, com um engenheiro chamado William Rankine, que difundiu o aparato para a utilização em trabalhos de edificações. Ele fez a união das utilidades dos diversos "teodolitos" que foram criados durante a civilização ocidental em um único aparelho. A principal diferenciação do Teodolito criado por Rankine para os dias atuais é que os modernos possuem componentes eletrônicos que aumentam a precisão e grau de confiança do aparelho.

4 Construção do Teodolito

Para construirmos um Teodolito nós precisamos apenas de alguns itens que são de fácil acesso:

1. Transferidor
2. Canudo
3. Fita Adesiva
4. Barbante
5. Peso

5 Modo de Uso

5.1 Passo a passo da construção

Siga os passos abaixo para montar o teodolito:

1. Cole o barbante no centro do transferidor
2. Amarre o peso na ponta solta do barbante
3. Cole o canudo na borda reta do transferidor

5.2 Medição da altura

Com o teodolito pronto, siga as etapas abaixo para medir a altura de um prédio:

1. Posicione-se a uma distância conhecida do prédio.
2. Segure o teodolito e olhe através do canudo, mirando o topo do prédio.
3. Com o barbante livre, observe e anote o ângulo indicado no transferidor.

6 Experiência Prática (Sala de Aula)

Auxiliaremos os alunos na construção do teodolito e ensinaremos como utilizá-lo para medir a altura da parede da sala de aula.

7 Distância até a base da Torre 2

7.1 Distância do medidor até a Torre

Para calcularmos a distância entre o medidor e a base da torre, fizemos a medição do lado do piso, que possui formato quadrado, que forma o chão da UFABC. Assim, chegamos a conclusão de que cada lado possui 60cm e, uma vez que estávamos a 30 pisos de distância da base da torre, foi fácil calcularmos a distância entre o medidor e a base da torre.

7.2 Ângulo

Para calcularmos o Ângulo entre o medidor e a Torre, bastou apontarmos o aparato para o topo da torre e calcularmos o complemento do ângulo resultante. Uma vez que o ângulo resultante foi de 30 graus, o ângulo entre o medidor e a torre era de 60 graus.

7.3 Cálculo da altura da Torre

Para calcularmos a altura da torre, usamos a relação de:

$$\tan(x) = \frac{CO}{CA}$$

Uma vez isto posto, temos que:

$$\tan(60) = \frac{hTorre}{18m}$$

Portanto, a altura da torre final foi de:

$$hTorre = 18m \cdot \tan(60) = 36.18$$

Adicionando a altura de quem estava utilizando (1.55m) o aparato, temos o resultado final de:

$$hTorre = 36.18 + 1.55 = 37.73$$

8 Como conferir o Resultado?

Ao observarmos a Torre, percebemos que ela é fracionada entre blocos, que somam o montante de 16 blocos mais um vão que é o de entrada. Ao Medirmos o vão de entrada, que possui aparente semelhança com a altura dos blocos, constatamos que o vão de entrada possui aproximadamente 2,13m de altura. Se multiplicarmos 2,13m pelo total de frações constituintes da torres, temos o valor de 36,21.