

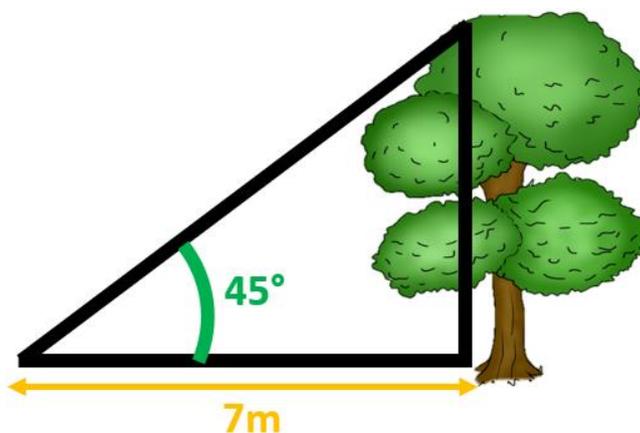
## ALTURAS INACESSÍVEIS – CONSTRUÇÃO E USO DE UM ASTROLÁBIO ATIVIDADE AVALIATIVA

Você já ouviu ou leu em algum lugar que na Amazônia existem árvores com mais de 50 m de altura? Mas, como foi que alguém conseguiu medi-las? Será que alguém subiu lá com uma corda ou será que levaram um guindaste?

Depois desta atividade, você poderá medir a altura das árvores, prédios, caixas d'água, torres, topos de igrejas e qualquer outro monumento que quiser!

### PARTE 1 – CÁLCULOS

Abaixo, têm-se um triângulo retângulo cujo cateto oposto ao ângulo de 45 graus ( $45^\circ$ ) mede exatamente a altura da árvore e o cateto adjacente mede 7 metros. Use a razão trigonométrica da tangente do ângulo para encontrar a altura dessa árvore.



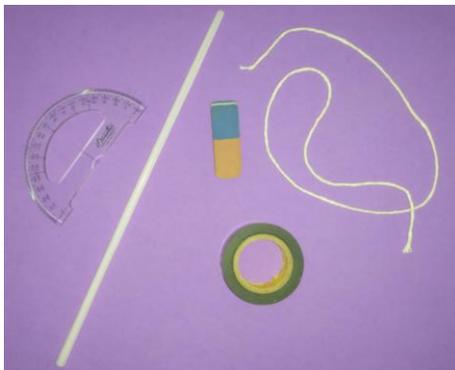
### PARTE 2 – CONSTRUINDO O INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO DE ÂNGULOS

Anteriormente você pode perceber que basta a distância até a árvore e o ângulo de inclinação para que você consiga encontrar sua altura. Isso é válido para calcular a altura de qualquer outro monumento (poste, prédio, caixa d'água etc.). Mas, como encontrar esse ângulo na vida real? Para isso você precisará construir um ASTROLÁBIO!

Um astrolábio é um instrumento de navegação antigo que foi bastante utilizado pelos navegantes para se localizarem em alto mar. O aparelho basicamente fornece a medida do ângulo de inclinação entre o horizonte (ou um chão plano) e o topo de algum monumento. Esse ângulo é

uma das informações necessárias para medir alturas inacessíveis, incluindo altura de astros como o Sol, de satélites como a Lua e de estrelas.

Para construir um astrolábio caseiro, você precisará de:



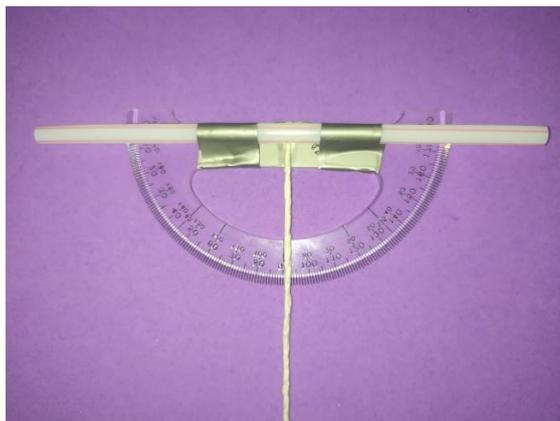
1. Um transferidor meia-lua (se você não tiver em casa e nem conseguir comprar em um mercadinho ou papelaria próximo a sua casa, você poderá imprimir um e colar em um pedaço de papelão);
2. Um pedaço de linha ou barbante;
3. Um pedaço de fita adesiva;
4. Um canudo de refrigerante, de milkshake ou um tubo de caneta;
5. Um peso qualquer para servir de pêndulo (pode ser uma borracha, uma pilha, a própria fita adesiva, dentre outros objetos).

Com esses recursos, realize os seguintes procedimentos:

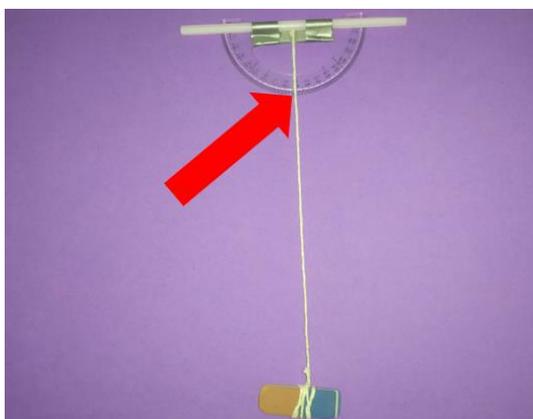
1. Prenda uma extremidade do barbante exatamente no centro da base do transferidor, de modo que o restante do barbante fique na frente do astrolábio e a outra extremidade do barbante prenda em um peso qualquer;



2. Fixe o canudo ou tubo de caneta na base do transferidor;



Veja a imagem a seguir como deve ficar o seu astrolábio:



Para maior aproximação dos dados reais, é fundamental que o barbante esteja passando exatamente no centro do transferidor, isto é, em 0 graus ( $0^\circ$ ) ou 90 graus ( $90^\circ$ ), como mostra a figura anterior.

### PARTE 3 – USANDO O ASTROLÁBIO

Após o astrolábio construído, você deverá escolher algum monumento de altura inacessível para medir, usando o seu instrumento. Pode ser um poste, uma árvore, uma caixa d'água, enfim.

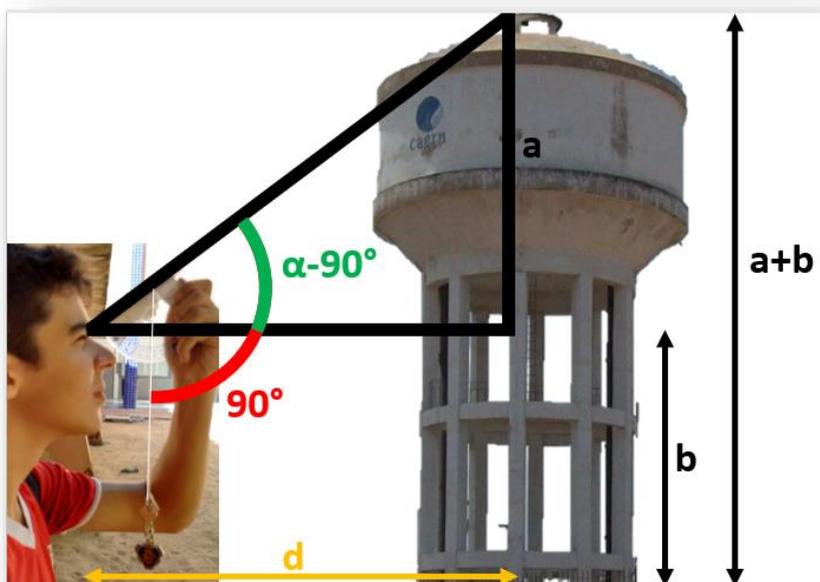
Para medir o monumento escolhido você deverá:

1. Medir e anotar a distância de onde você está até o monumento (se não tiver uma fita métrica, pode medir com passos. Cada passo é cerca de 1 metro);
2. Olhar através do canudo do astrolábio para o topo do monumento;
3. Manter a inclinação do astrolábio enquanto você ver qual o ângulo de inclinação marcado pelo barbante e o transferidor.

Apenas se o transferidor iniciar em 0 graus ( $0^\circ$ ) e terminar em 180 graus ( $180^\circ$ ), o ângulo marcado pelo barbante no transferidor, na hora da medição, deverá ser subtraído de 90 graus ( $90^\circ$ ).

Isso porque queremos apenas o ângulo de inclinação entre a linha do horizonte e o topo do monumento, como é mostrado no esquema a seguir.

Se o transferidor for dividido em dois intervalos de zero até 90 graus, então não será necessário fazer a subtração.



No esquema acima,

$d$  = distância entre você e o monumento, medido com fita métrica ou com passos (cada passo largo equivale a um metro de comprimento);

$\alpha$  = ângulo marcado pelo barbante no transferidor;

$a$  = parte da altura do monumento que você vai encontrar usando a razão trigonométrica da tangente;

$b$  = sua altura a partir dos olhos, de onde está o astrolábio, até os seus pés;

$a + b$  = altura completa do monumento.

Agora é só organizar seus dados, calcular a altura completa do monumento escolhido e apresentar a sua turma as fotos do monumento, os procedimentos realizados, as dificuldades encontradas, os cálculos realizados, os resultados obtidos e suas impressões em relação a toda a atividade desenvolvida.

Ao invés da construção, você também pode baixar e instalar no seu celular o aplicativo **Transferidor: Smart Protractor**, na Play Store. Link para acesso direto: <https://play.google.com/store/apps/details?id=kr.sira.protractor> . Com o app instalado, você deve escolher a opção **Prumo**.