

# Medição de distâncias – poligonal fechada

---

PROF.<sup>a</sup> ENG. CIVIL PATRÍCIA ANDRADE

# Distâncias

---

As distâncias são elementos lineares fundamentais para a Topografia, pois para se caracterizar um terreno necessitam-se de figuras geométricas formadas por distâncias e ângulos

# Principais distâncias

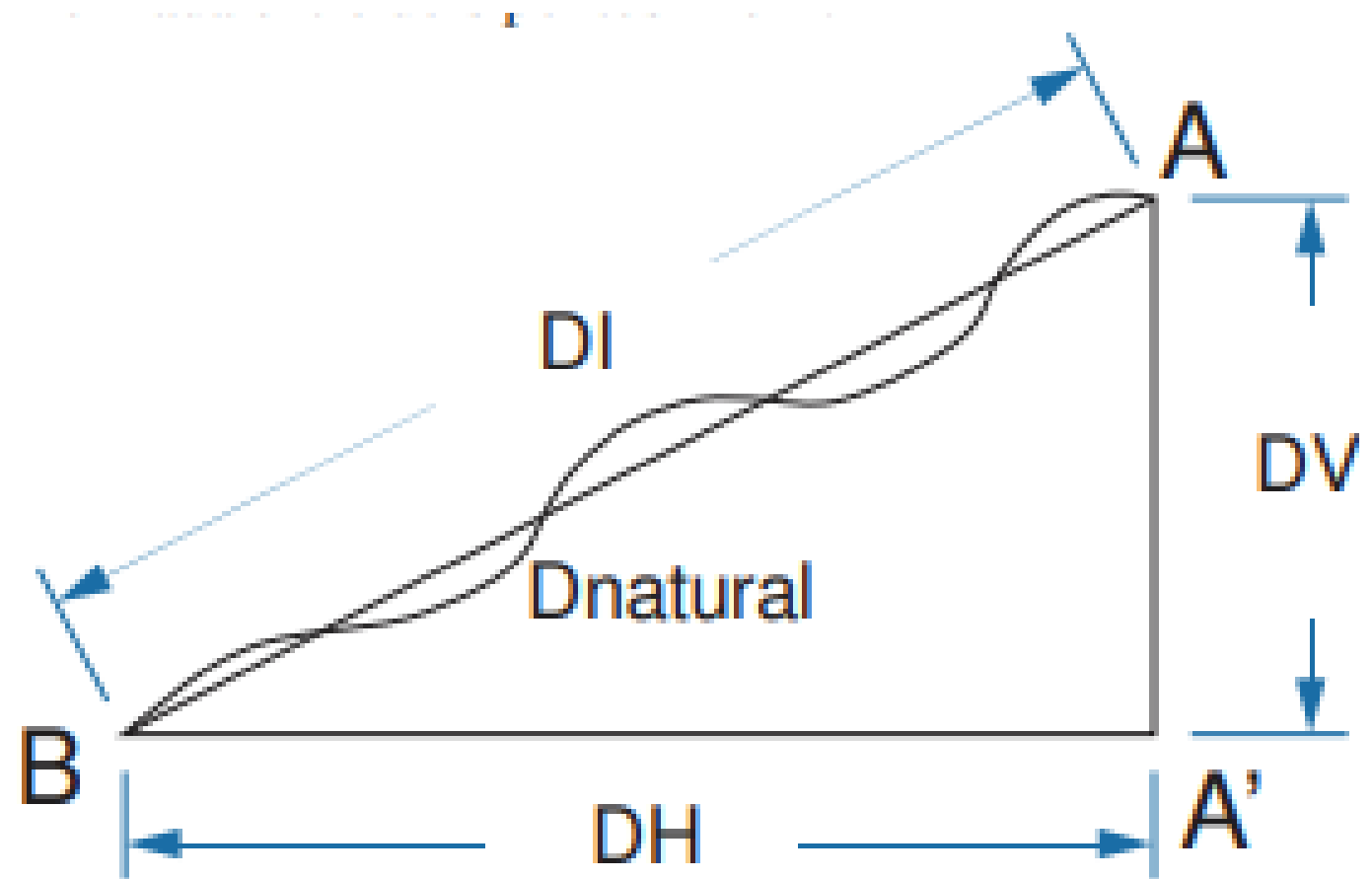
As principais distâncias que ocorrem na Topografia são:

**distância horizontal (DH),**

**distância vertical (DV),**

**distância inclinada (DI)**

**distância natural do terreno (Dnatural)**



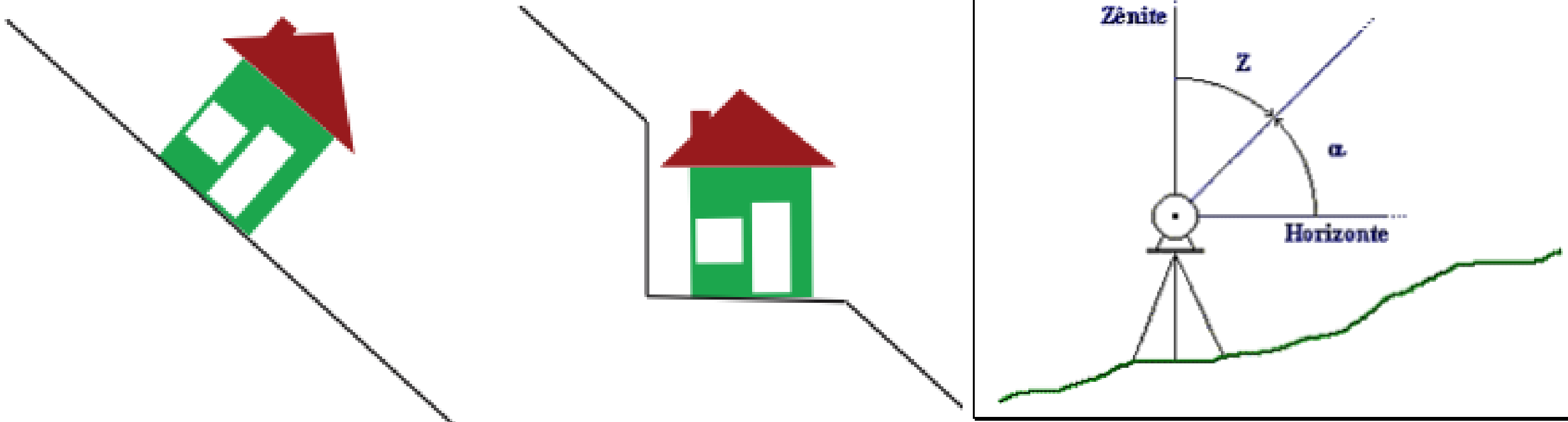
# distância horizontal (DH)

---

é uma distância entre dois pontos situados em um plano horizontal (perpendicular ao eixo zênite-nadir)

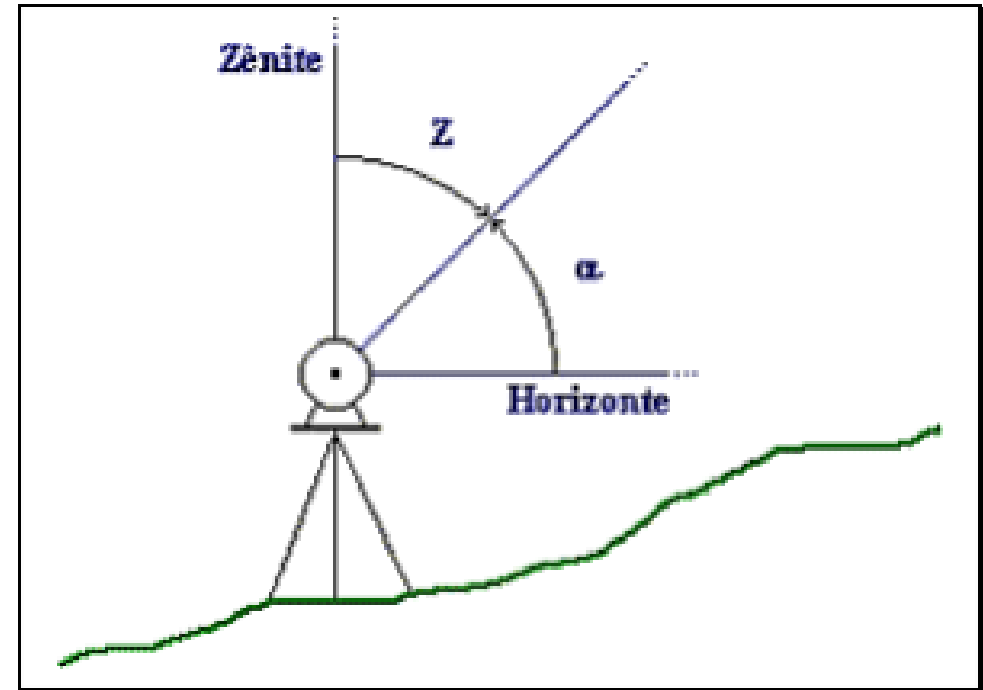
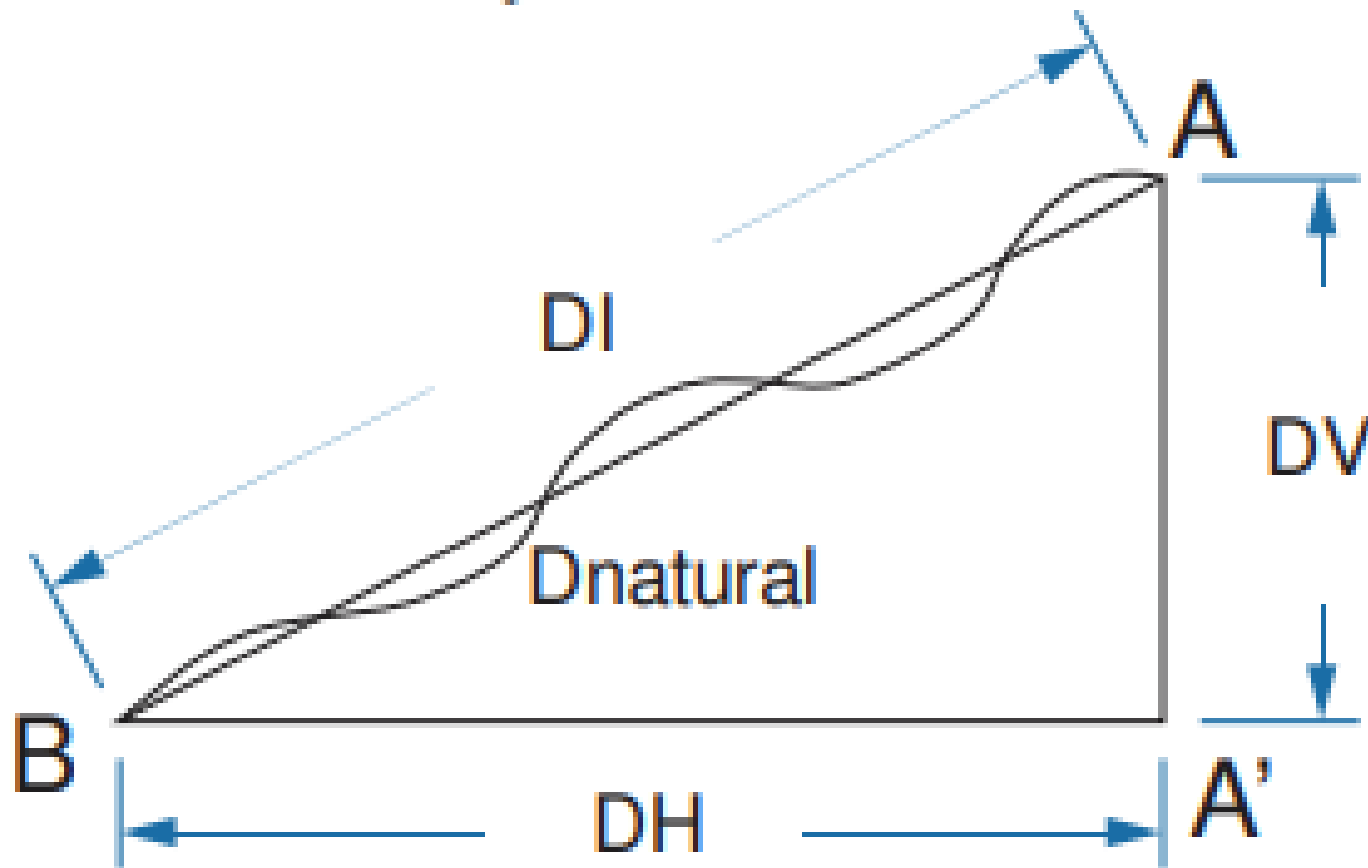
Pode também ser chamada de distância reduzida ou distância útil à Topografia

É considerada útil, pois a partir dela pode ser desenvolvida a maioria dos usos e interesses da sociedade em nível de propriedade



# distância vertical (DV)

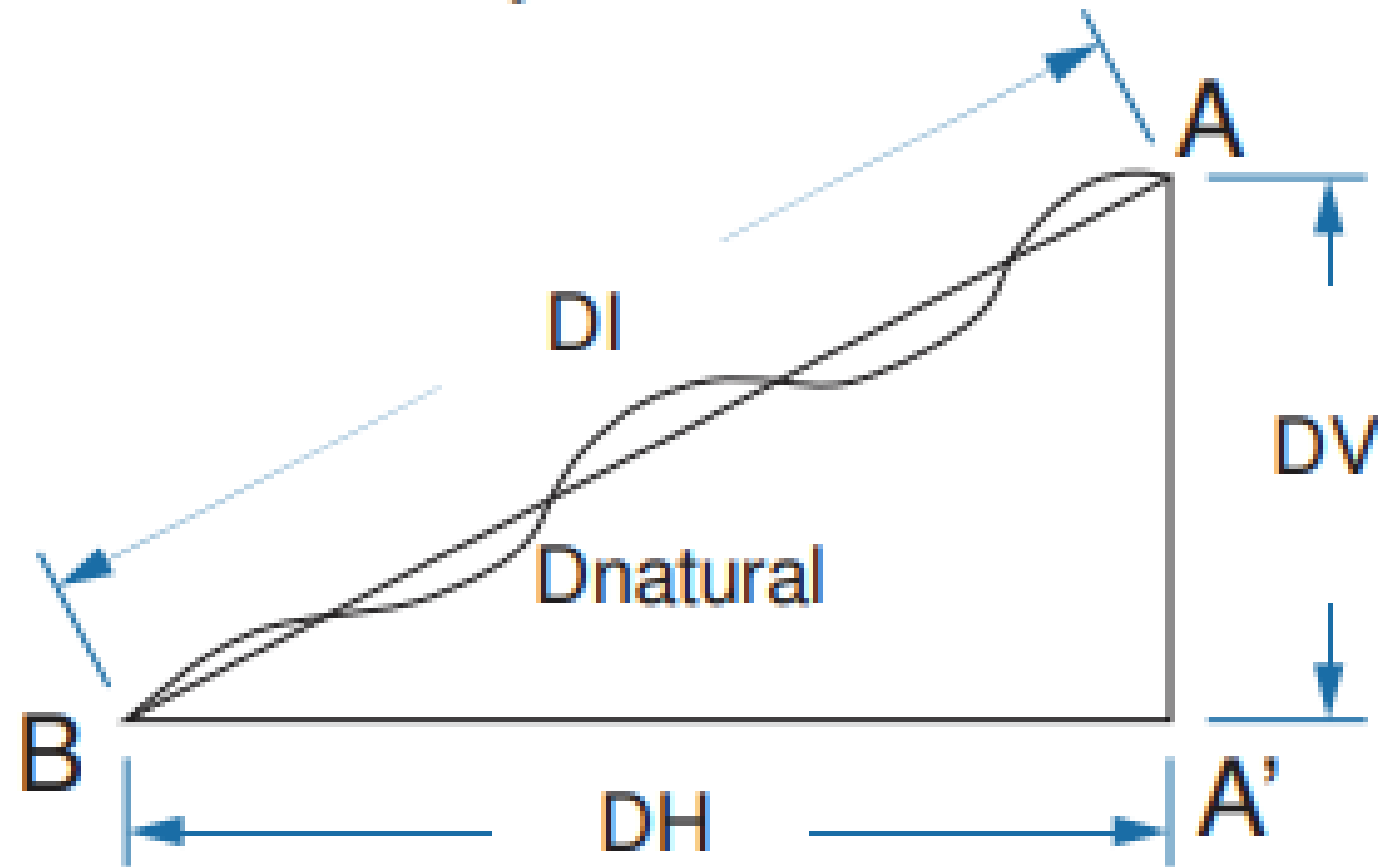
é a distância perpendicular à distância horizontal, ou ainda, paralela ao eixo zênite-nadir



Relação entre a Inclinação e o Zênite

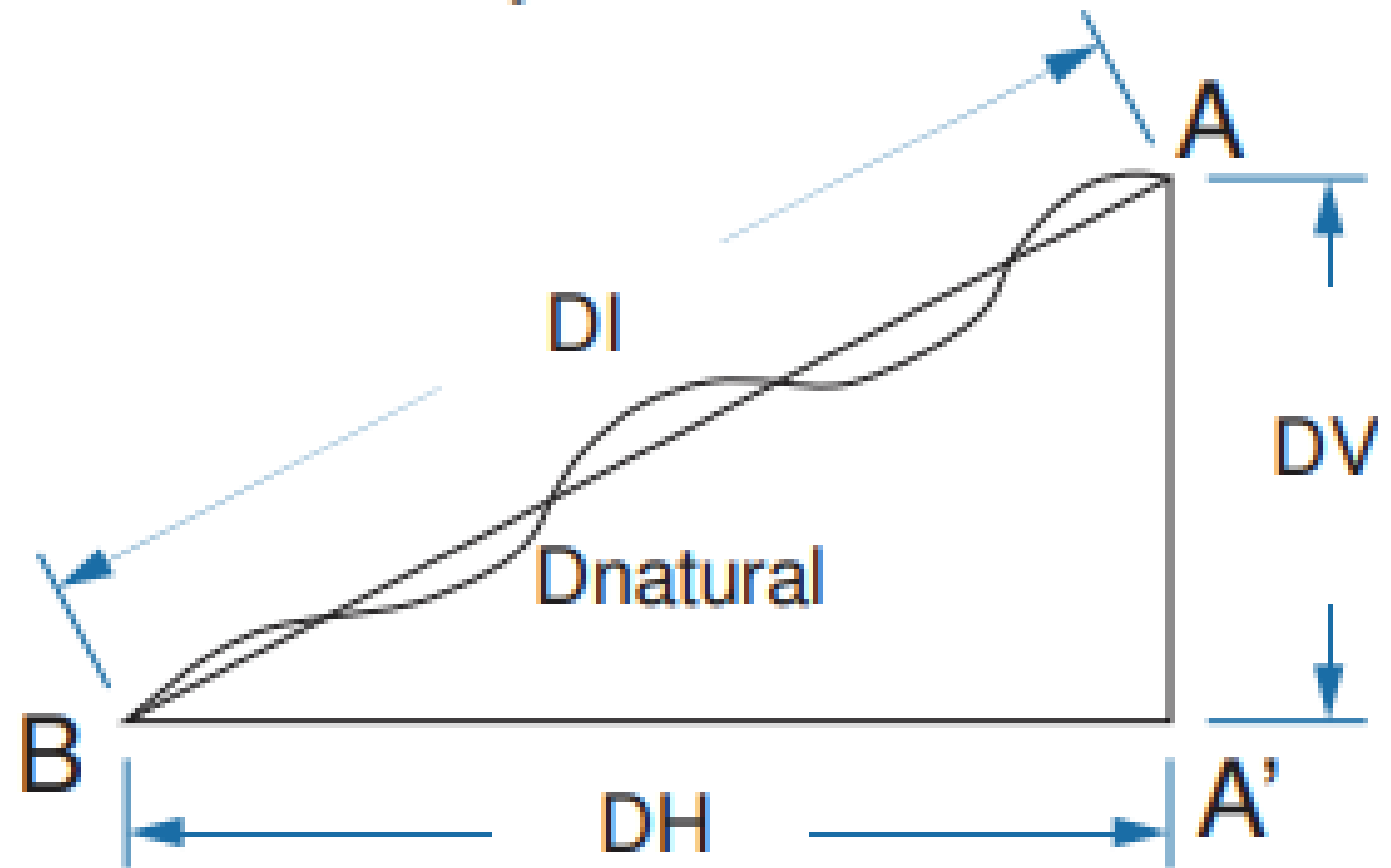
# distância inclinada (DI)

é a distância em linha reta que une dois pontos em que a DH e a DV sejam diferentes de zero.



# Distância natural do terreno (Dnatural)

é a distância que percorre naturalmente a superfície do terreno.



# Precisão x acurácia (exatidão)

## Precisão

- é obtida quando são realizadas diversas mensurações, as quais resultam em valores bastante próximos uns dos outros
- é algo relativo, pois comparam-se diferenças de valores de medidas entre si, podendo ou não estarem próximas do valor real.
- Quanto mais próximos os valores obtidos, maior será a precisão.

## acurácia (exatidão)

- é relacionada à proximidade dos valores obtidos de uma medida com relação ao valor real dessa medida.
- quanto mais próximos os valores obtidos estiverem do valor real de uma medida, maior será a acurácia.
- O grau de precisão/acurácia vai variar da metodologia aplicada, dos instrumentos, do tempo e do operador.

# Tipos de medições

---

As medições dividem-se em: por estimativas, diretas e indiretas.

# Tipos de medições

---

## **Estimativa visual**

é um tipo de medição com pouca acurácia e que a diminuição ou aumento da acurácia vai depender da acuidade visual do mensurador, como por exemplo do topógrafo, principalmente da experiência que ele tenha.

Essa estimativa serve para fazer um trabalho inicial para se ter noção do tamanho de uma área por exemplo, porém após a análise preliminar ter-se-ão que utilizar os procedimentos exigidos de medição direta/indireta.

# Tipos de medições

---

## **Medições diretas**

As medições diretas ocorrem quando são feitas sem a necessidade do emprego de funções matemáticas para obtenção de determinada medida, como por exemplo: passo médio, trena, hodômetro, entre outras menos comuns.

O hodômetro é um instrumento pouco utilizado na Topografia, que faz a medição de um determinado comprimento a partir da contagem do número de voltas dadas por uma roda, multiplicado pelo comprimento do perímetro do hodômetro.

Para obtenção de distâncias horizontais e verticais em terrenos inclinados, esburacados, sinuosos, o instrumento de medição não será tão eficiente, podemos chegar a erros extremamente grandes por não percorrer, nesse caso, a distância horizontal ou vertical desejada.

# Tipos de medições

---

## **Medições diretas**

Passo médio é um tipo de medição onde o topógrafo calcula qual o valor médio de sua passada em condições normais.

Para se obter o valor do passo médio, é colocado um alinhamento de 100 m, onde o profissional contará a quantidade de passos que dará nessa distância e utilizando a fórmula  $\text{Distância percorrida} / \text{quantidade de passos} = \text{passo médio (PM)}$ , chegará a saber qual o valor de seu passo médio.

Esse procedimento deve ser realizado pelo menos três vezes, onde o topógrafo deverá andar num alinhamento, longe de condições psicológicas que afetem a distorção entre um passo e outro.

Trena

# Tipos de medições

---

## **Medições indiretas**

são aquelas que requerem o uso de funções matemáticas para se obterem as distâncias.

Dividem-se em eletrônica e taqueométrica (estadimétrica).

# Tipos de medições

---

## **Medições indiretas**

### **As medições indiretas eletrônicas**

são realizadas por instrumentos que se utilizam do laser para fazer as medições.

A distância é calculada através do tempo em que o laser leva para sair do equipamento e atingir o prisma ou objeto.

Os instrumentos mais comuns para obtenção das distâncias de maneira indireta são distanciômetro eletrônico (em desuso), a trena eletrônica e a Estação Total



# Tipos de medições

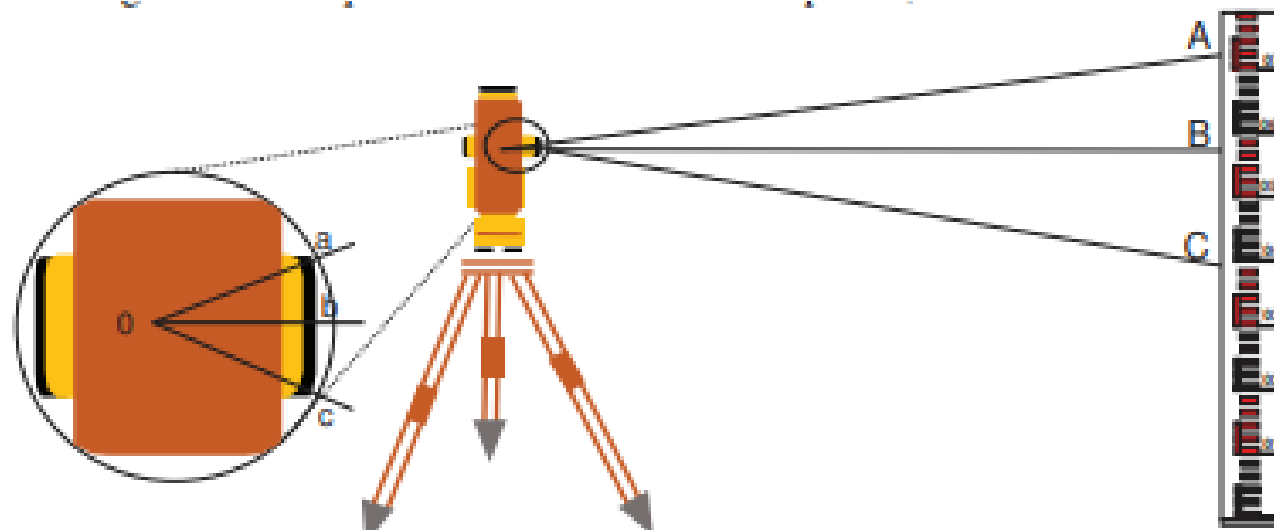
---

## **Medições indiretas**

**As medições indiretas Taqueometria** ou estadimetria

é um tipo de medição indireta que tem como princípio determinar a distância horizontal entre um ponto e outro utilizando-se um instrumento (teodolito e nível de luneta) e o acessório mira falante através da relação entre as leituras dos fios estadimétricos e os valores de constantes do instrumento.

Equipamentos: teodolito, mira-falante e tripé ou nível de luneta, mira-falante e tripé.



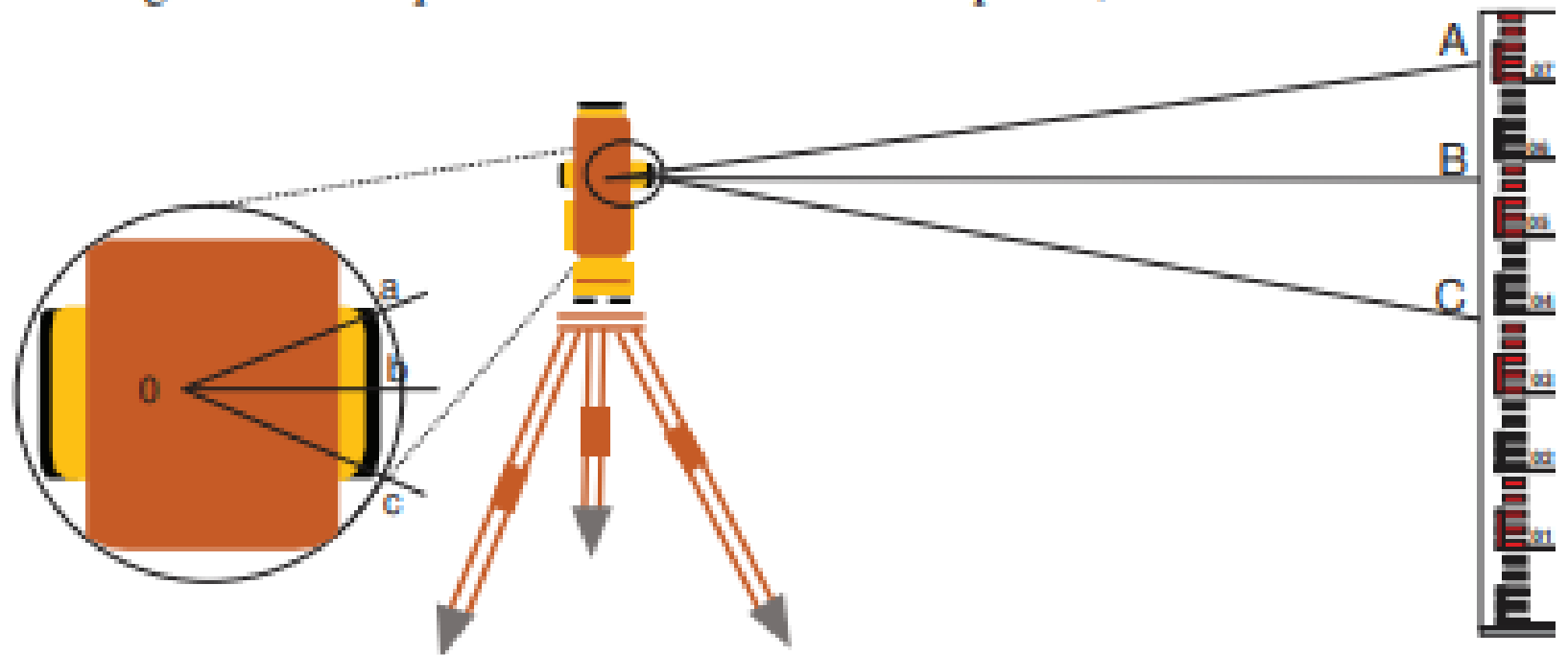
# Tipos de medições

## Medições indiretas

As medições indiretas Taqueometria ou estadimetria

Os fios estadimétricos utilizados para esses procedimentos são o fio superior e o fio inferior. Esses fios são paralelos entre si e equidistantes ao fio médio ou também chamado de fio nivelador.

$$DH(m) = \frac{(FS-FI)}{10}$$



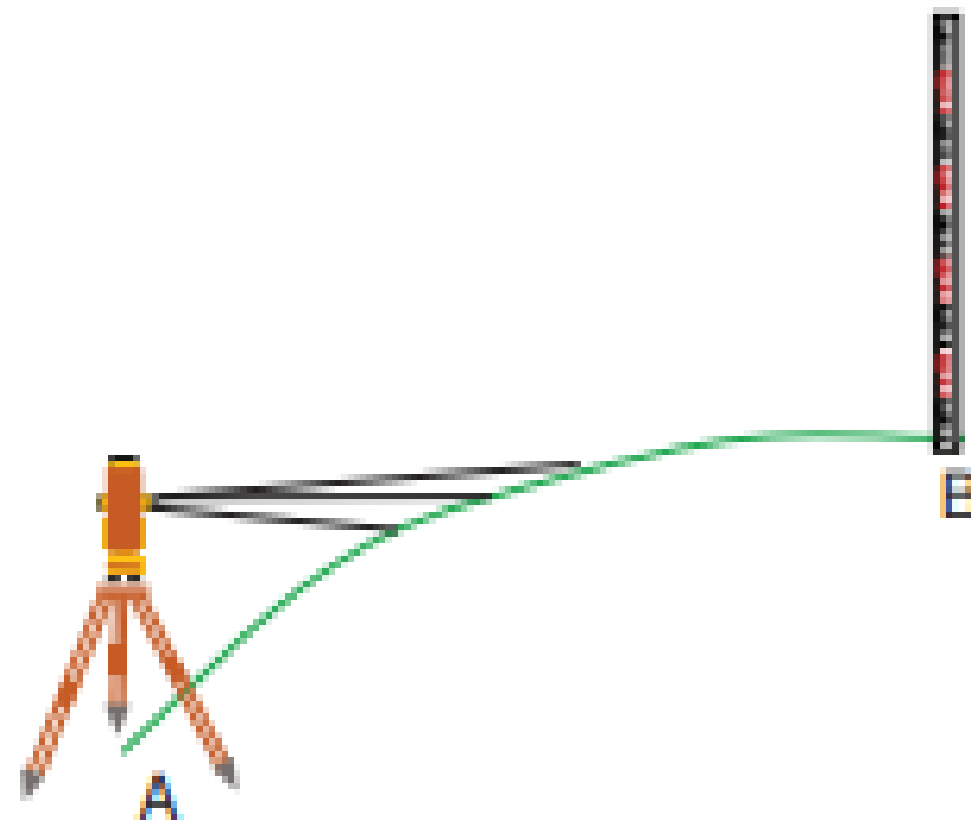
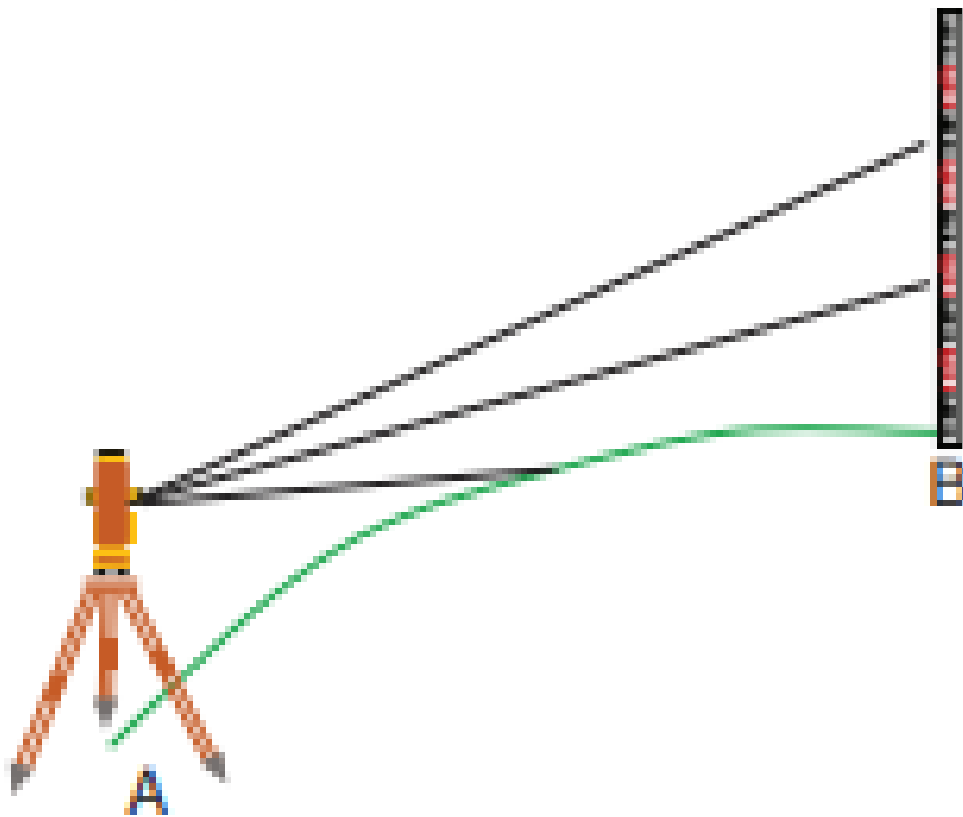
# Tipos de medições

## Medições indiretas

As medições indiretas Taqueometria ou estadimetria

**ATENÇÃO!!!**

é necessário que a luneta esteja em  $90^\circ$  em relação ao Zênite.  
Caso contrário, resultará numa variação dessa fórmula.  
Existem situações nas medições entre dois pontos onde o terreno é muito inclinado, necessitando de um giro vertical da luneta para se realizar a leitura dos três fios



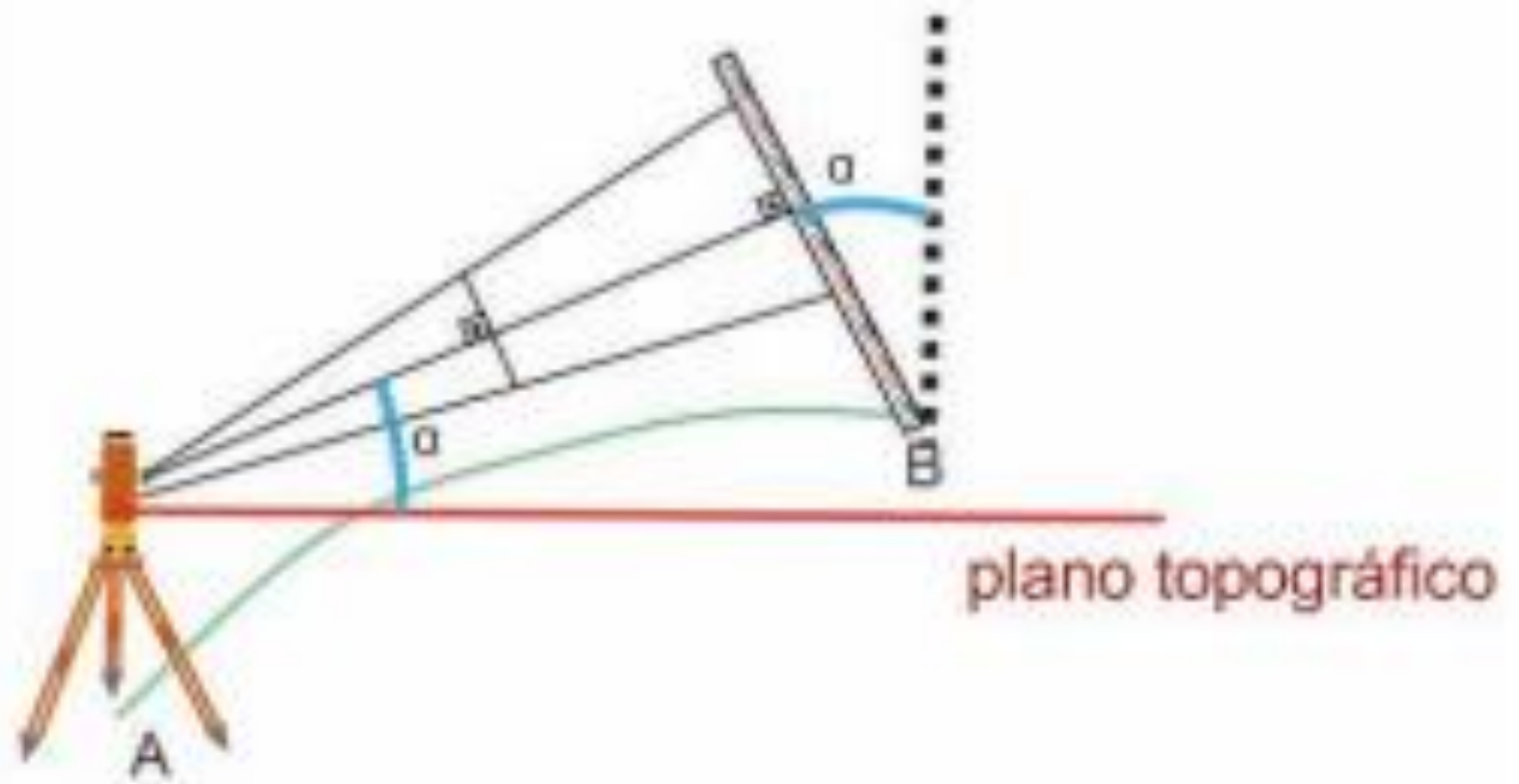
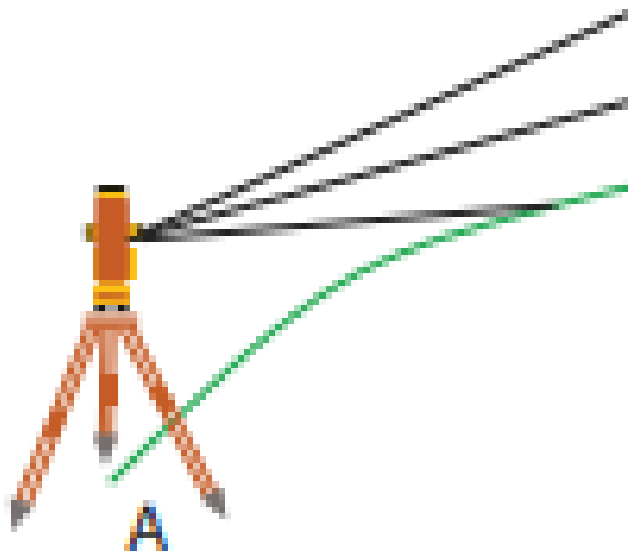
# Tipos de medições

## Medições indiretas

As medições indiretas Taqueometria ou estadimetria

**ATENÇÃO!!!**

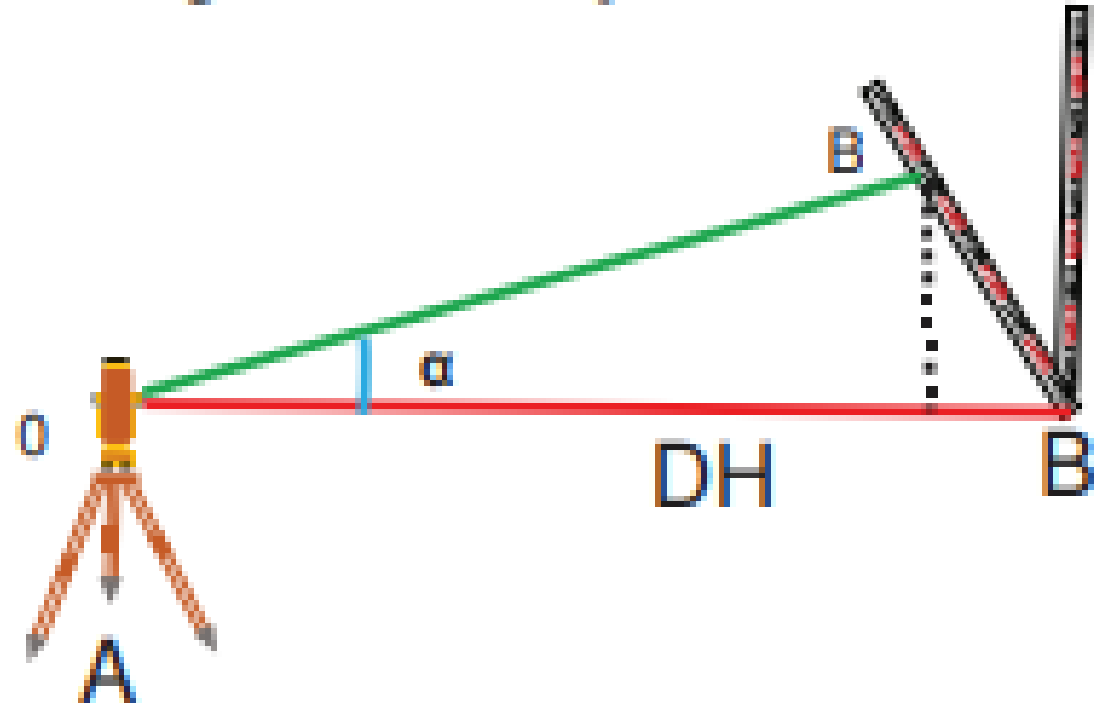
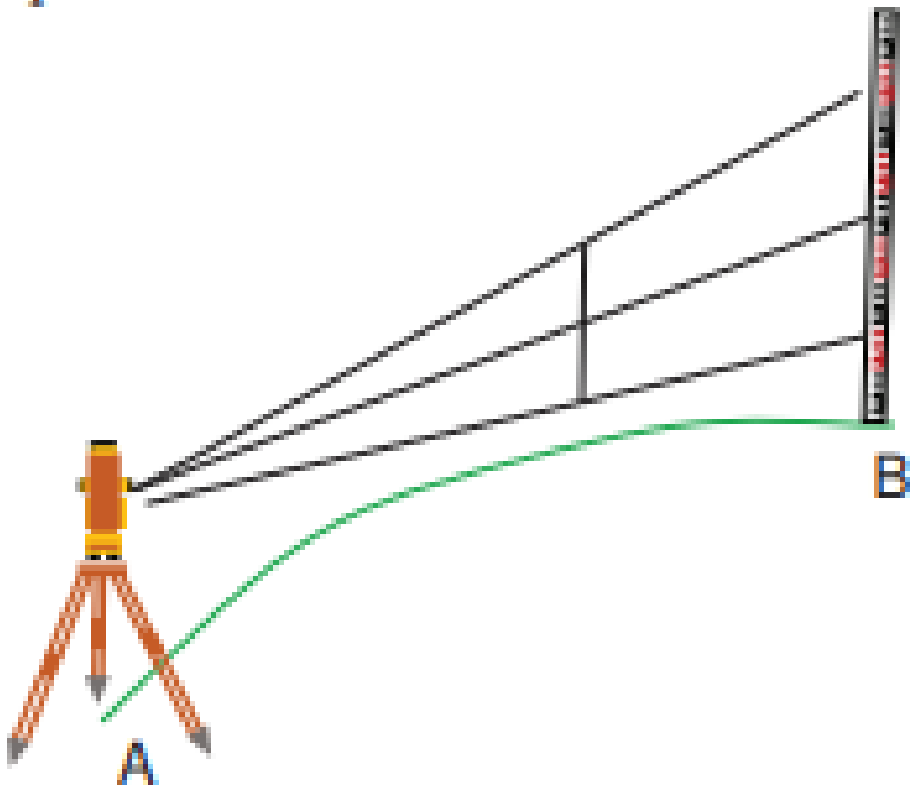
é necessário que a luneta esteja em  $90^\circ$  em relação ao Zênite.  
Caso contrário, resultará numa variação dessa fórmula.  
Existem situações nas medições entre dois pontos onde o terreno é muito inclinado, necessitando de um giro vertical da luneta para se realizar a leitura dos três fios



# Tipos de medições

## Medições indiretas

As medições indiretas Taqueometria ou



Inclinação imaginária

$$DH \text{ (reduzido)} = OB \text{ (fs-fi)} \times \cos \alpha$$

# Tipos de medições

---

## Medições indiretas

As medições indiretas Taqueometria ou estadimetria

$$\text{DH (reduzido)} = \text{OB (fs-fi)} \times \cos \alpha$$



Para essa situação,  $\text{OB} = \text{fs-fi}$ . Nesse caso, deveremos fazer a correção para a leitura do OB

$$\text{DH (m)} = \frac{\text{FS-FI} \cdot \text{Cos}^2 \alpha}{10}$$

# Exercício 1

---

Calcular a DH, sabendo-se que ao instalar o teodolito, o topógrafo obteve os seguintes dados:  
 $\alpha = 0^\circ 00' 00''$ , FS = 2500 mm, FM = 2300 mm e FI = 2100 mm.

# Exercício 2

---

Calcular a DH, sabendo-se que ao instalar o teodolito, o topógrafo obteve os seguintes dados:  $\alpha = 30^\circ 00' 00''$ , FS = 2000 mm, FM = 1500 mm e FI = 1000 mm.

# Exercício 3

---

4) Calcular a DH, sabendo-se que ao instalar o teodolito, o topógrafo obteve os seguintes dados:  $z = 45^\circ 00' 00''$ ,  $FS = 3500 \text{ mm}$ ,  $FM = 3000 \text{ mm}$  e  $FI = 2500 \text{ mm}$ .

# Exercício 4

---

5) Calcular a DH, sabendo-se que ao instalar o teodolito, o topógrafo obteve os seguintes dados:  $z = 30^\circ 00' 00''$ ,  $FS = 2000$  mm,  $FM = 1500$  mm e  $FI = 1000$  mm.

# Exercício 5

6) Calcular a DH, sabendo-se que ao instalar o teodolito, o topógrafo obteve os seguintes dados:  $z = 90^\circ 00' 00''$ , FS = 2000 mm, FM = 1500 mm e FI = 1000 mm.

---