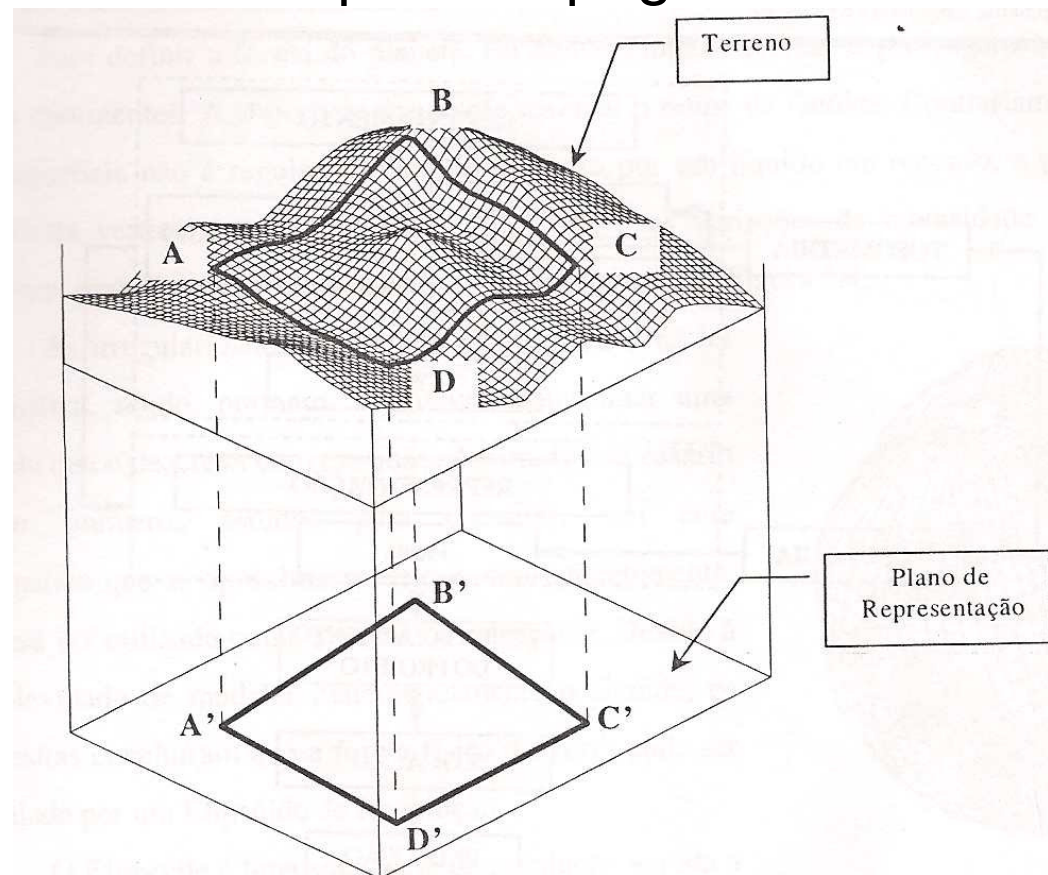


DIVISÃO DA TOPOGRAFIA

- Levantamento Topográfico: “*é o conjunto de métodos e processos que, através de medições de ângulos horizontais e verticais, de distâncias horizontais, verticais e inclinadas, com instrumental adequado à exatidão pretendida...*”
- **TOPOMETRIA**: medição de distâncias e ângulos horizontais e verticais, objetivando a representação do terreno. Divide-se em **Planimetria** e **Altimetria**.
- **TOPOLOGIA**: tem o objetivo estudar as formas do relevo, estabelecendo modelos que o representem. Este conceito está relacionado ao desenho topográfico, realizado a partir dos trabalhos topométricos.

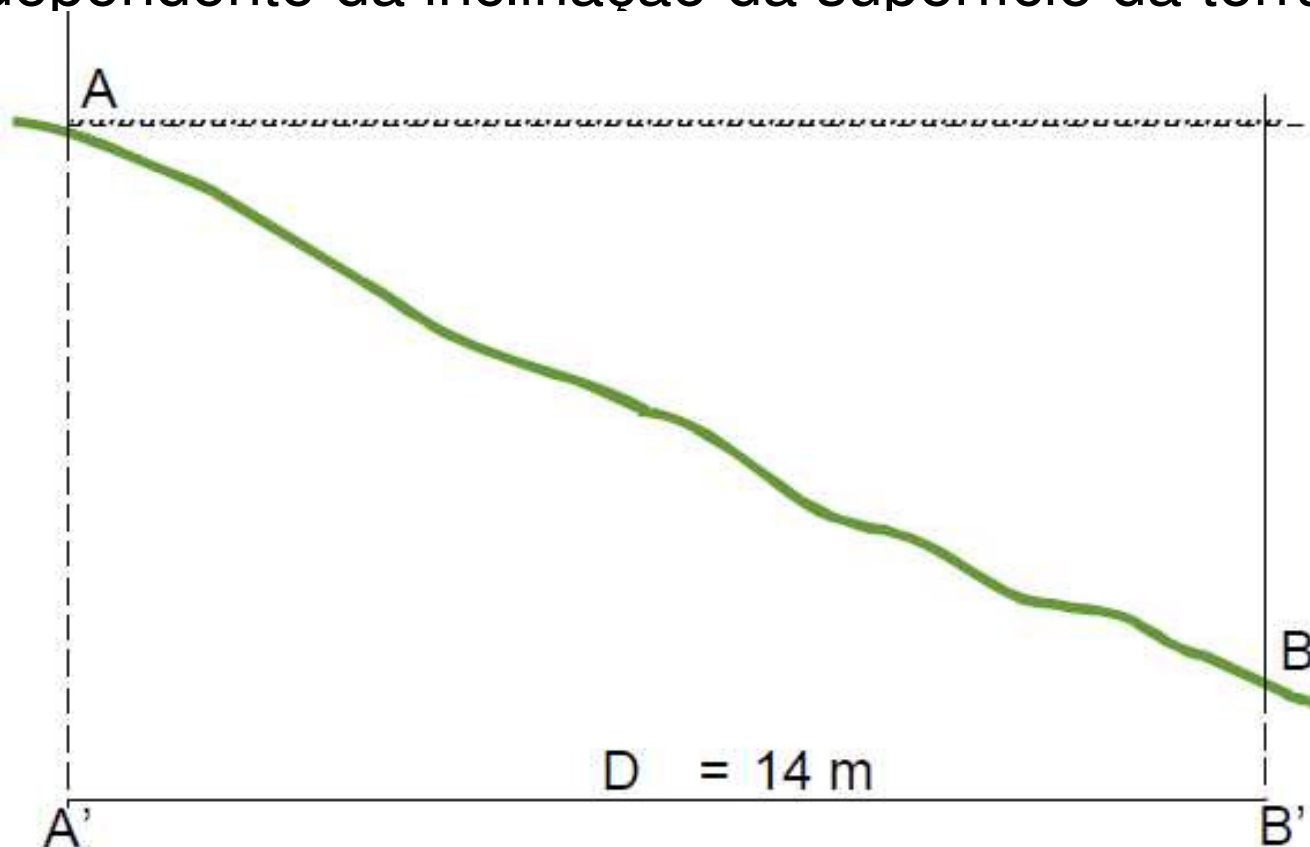
PLANIMETRIA

- Consiste em obter os ângulos e as distâncias horizontais para a determinação das projeções dos pontos do terreno no plano topográfico.



PLANIMETRIA

- Na planimetria, a distância D entre dois pontos A e B , será sempre a distância horizontal entre eles, independente da inclinação da superfície da terra.



MÉTODOS DE OBTENÇÃO DAS DISTÂNCIAS

- Realizar um levantamento topográfico é desenvolver medidas de campo, indispensáveis para determinar a posição relativa de pontos que compõe um terreno.
- Há várias alternativas para determinar distâncias entre pontos. De acordo com o instrumento utilizado e o método aplicado, diz-se que a medição de distâncias é direta, indireta ou eletrônica.

MEDIÇÃO DIRETA DE DISTÂNCIA

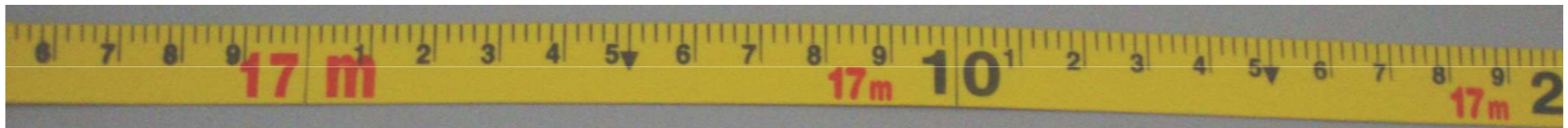
- A medição direta de distância se dá mediante a comparação do comprimento do alinhamento com uma medida-padrão conhecida, geralmente uma trena.
- As trenas de uso freqüente na topografia possuem comprimentos de 20 a 50 m e podem ser de fibra de vidro ou aço.



MEDIÇÃO DIRETA DE DISTÂNCIA

- As trenas de fibras de vidro são duráveis, mais baratas, fortes e flexíveis e não alteram o comprimento com mudança de temperatura e umidade.
- As trenas de aço são fortes caso sejam mantidas esticadas, mas se forem dobradas se quebram facilmente.

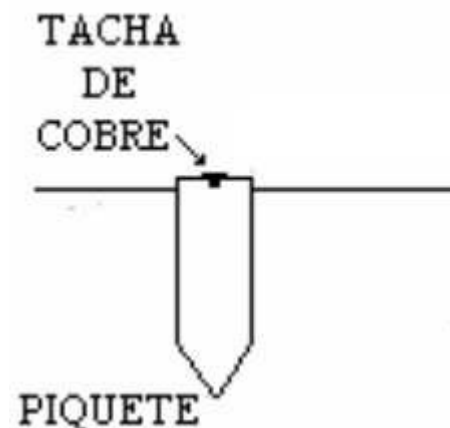
MEDIÇÃO DIRETA DE DISTÂNCIA



EQUIPAMENTOS EXIGIDOS PARA MEDIÇÃO COM TRENA

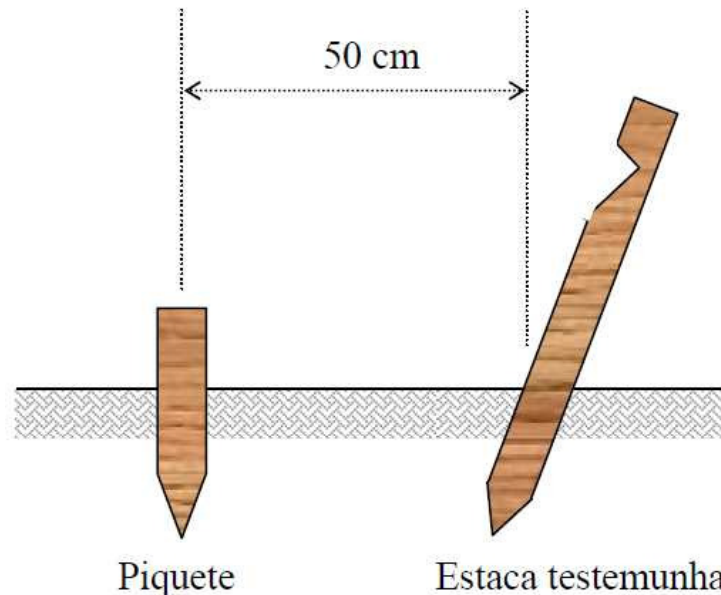
Para realizar as medidas de distâncias de um alinhamento com trena é necessário os seguintes acessórios:

- **Piquetes:** são cravados no solo para marcar os extremos do alinhamento a ser medido; São feitos de madeira (seção circular ou quadrada); A sua parte superior é plana e marca-se com tachinhas de cobre, pregos, etc;



EQUIPAMENTOS EXIGIDOS PARA MEDIÇÃO COM TRENA

- **Estacas Testemunhas:** São utilizadas para facilitar a localização dos piquetes, indicando a sua posição aproximada; Cravadas próximas ao piquete; Comprimento variável de 15 a 40cm; Chanfradas na parte superior para permitir uma inscrição, indicando o nome ou número do piquete.



EQUIPAMENTOS EXIGIDOS PARA MEDIÇÃO COM TRENA

- **Baliza:** São usadas para marcar pontos no terreno e para alinhar a medição à trena a fim de mantê-la na direção correta; Podem ser de madeira ou ferro; possui ponta final guarnecida de ferro; Comprimento de 2 a 3 m e pintadas de branco e vermelho para facilitar visualização.



EQUIPAMENTOS EXIGIDOS PARA MEDIÇÃO COM TRENA

- **Hastes de Ferro ou Fichas:** São usadas para a marcação dos lances efetuados com a trena quando a distância a ser medida é superior a comprimento desta; São pintadas de vermelho e branco; Possui uma extremidade pontiaguda e a outra em forma de argola.



EQUIPAMENTOS EXIGIDOS PARA MEDIÇÃO COM TRENA

- **Nível de Cantoneira:** Equipamento em forma de cantoneira e dotado de bolha circular que permite ao auxiliar segurar a baliza na posição vertical sobre o piquete ou sobre o alinhamento a medir.

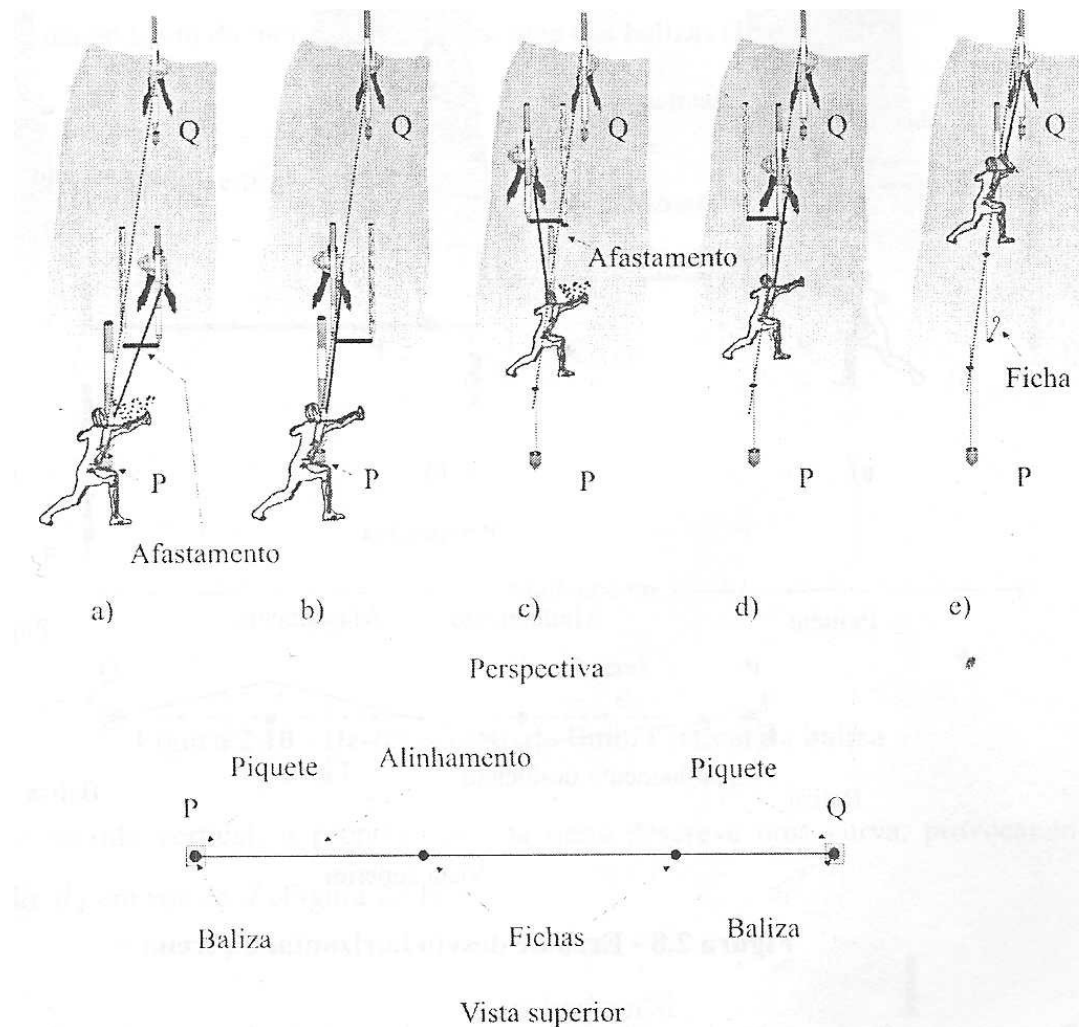


CUIDADOS NA MEDIDA DIRETA DE DISTÂNCIAS

- A qualidade com que as distâncias são obtidas depende, principalmente de:
 1. Acessórios;
 2. Cuidados tomados durante a operação, tais como:
 - ▣ Manutenção do alinhamento a medir;
 - ▣ Horizontalidade da trena;
 - ▣ Tensão uniforme nas extremidades.

MANUTENÇÃO DO ALINHAMENTO EM TERRENO PLANO MAIOR QUE A TRENA

Deve-se utilizar a baliza orientando-as a olho, tomando a direção das duas balizas extremas, colocando as demais no mesmo alinhamento e junto à medida desejada na trena.



MANUTENÇÃO DO ALINHAMENTO EM TERRENO PLANO MAIOR QUE A TRENA

- Para evitar erros grosseiros na contagem das trenadas, utiliza-se as fichas, cravadas junto à baliza no ponto onde se efetuou a medida com a trena.

- A distância será:

$D = N^{\circ} \text{ Fichas} * (\text{comprimento da trena}) + \text{distância residual da última medida.}$

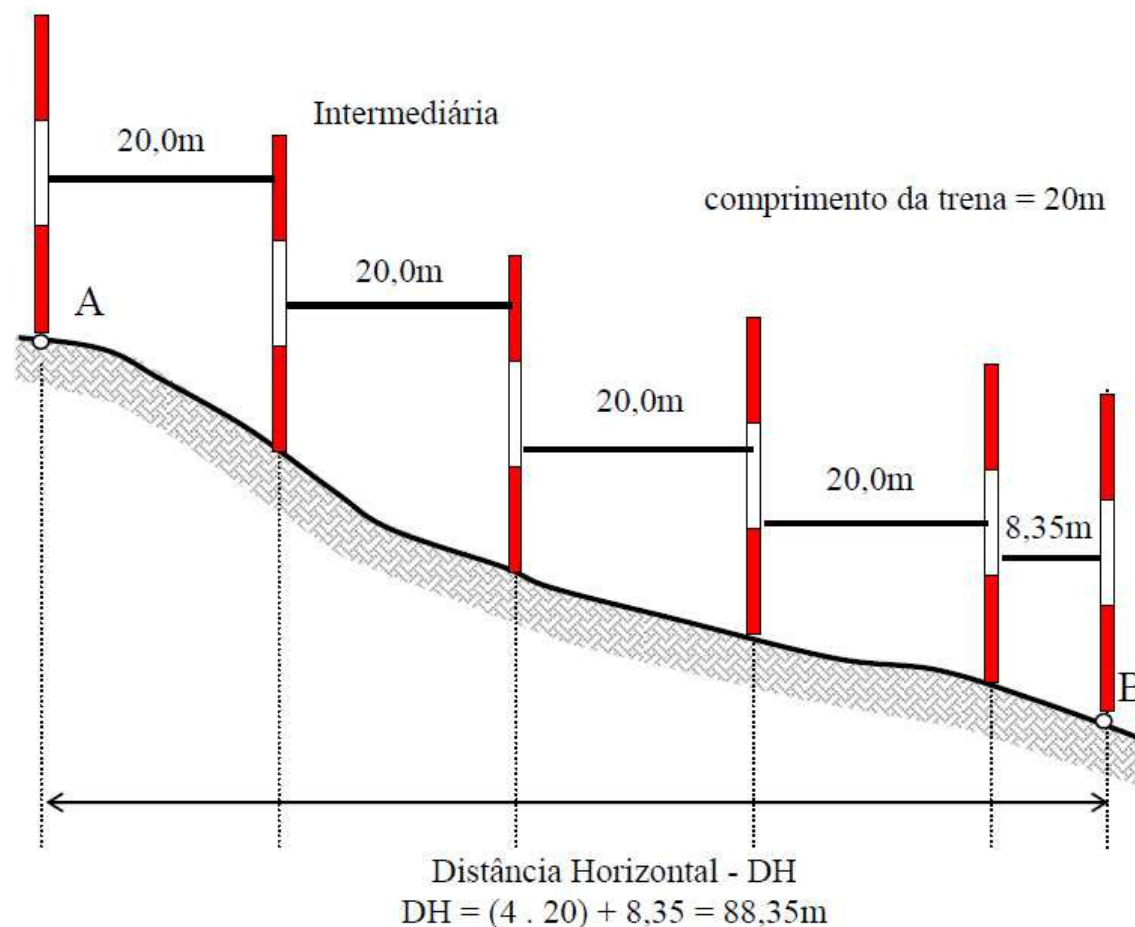
TERRENO INCLINADO COM ALINHAMENTO MENOR QUE A TRENA

- Medir a projeção no plano horizontal.



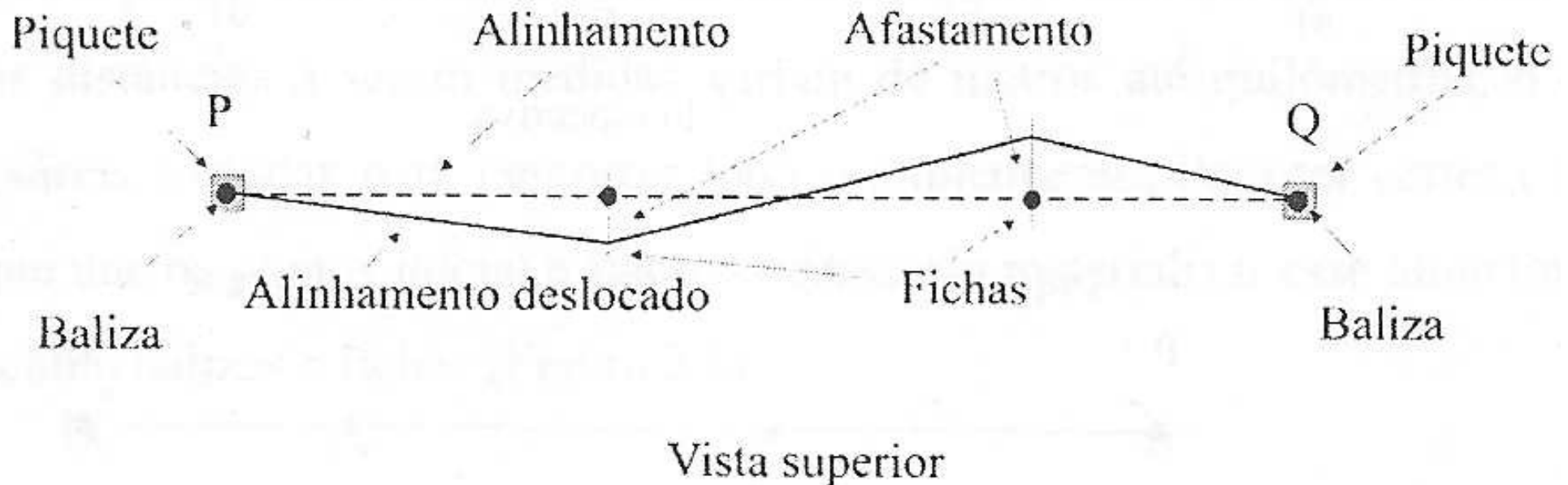
TERRENO INCLINADO COM ALINHAMENTO MAIOR QUE A TRENA

- Deve-se realizar medições escalonadas, de forma a obter a distância horizontal entre os pontos.



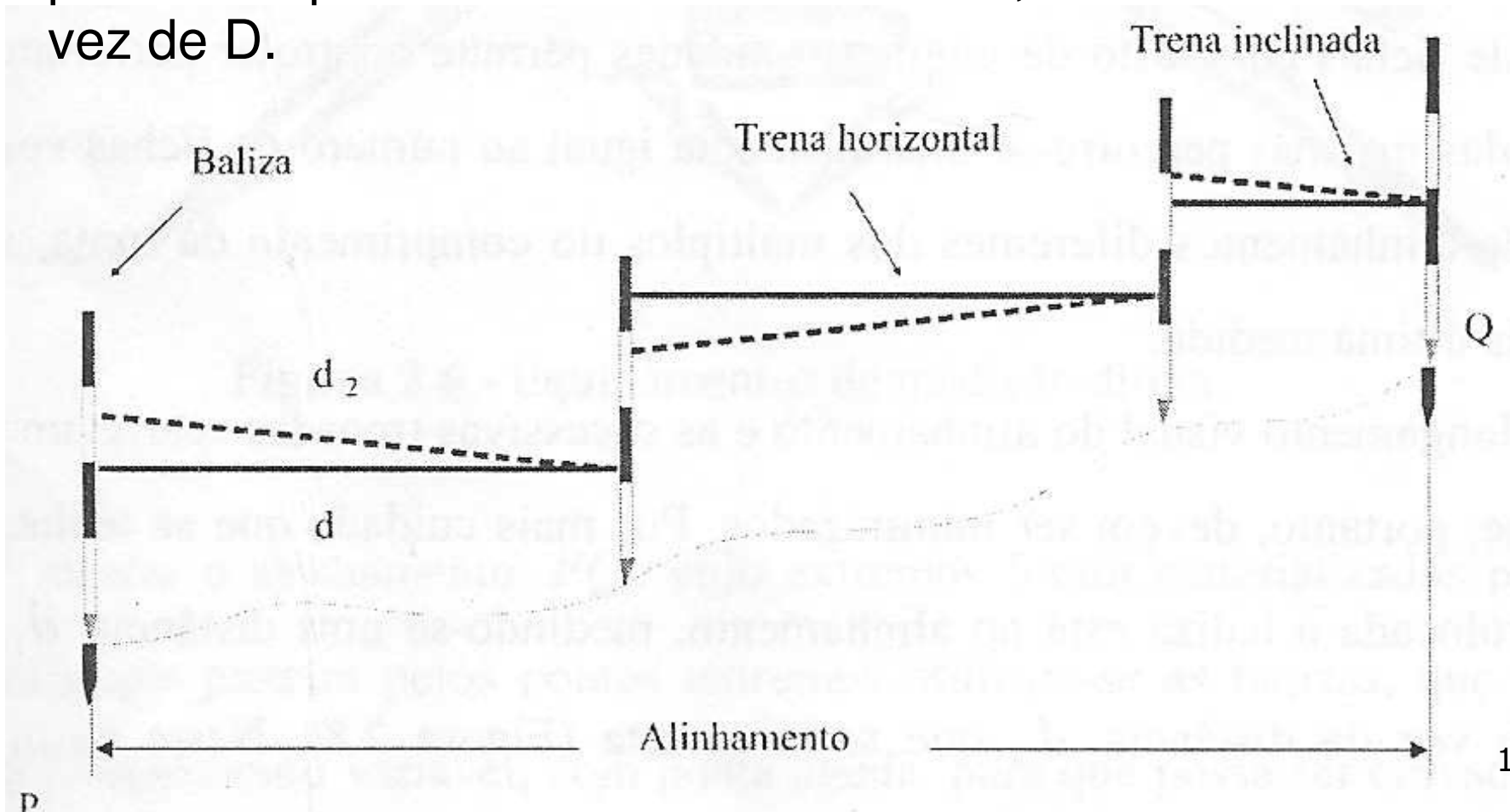
ERROS NA MEDIDA DIRETA DE DISTÂNCIAS

Desvio lateral do alinhamento: O prolongamento visual do alinhamento e as sucessivas trenadas acarretam erros que influenciam na medição e devem ser minimizados.



ERROS NA MEDIDA DIRETA DE DISTÂNCIAS

Desvio vertical ou falta de horizontalidade da trena: erro produzido pelo desvio vertical da trena, medindo-se D_2 em vez de D .



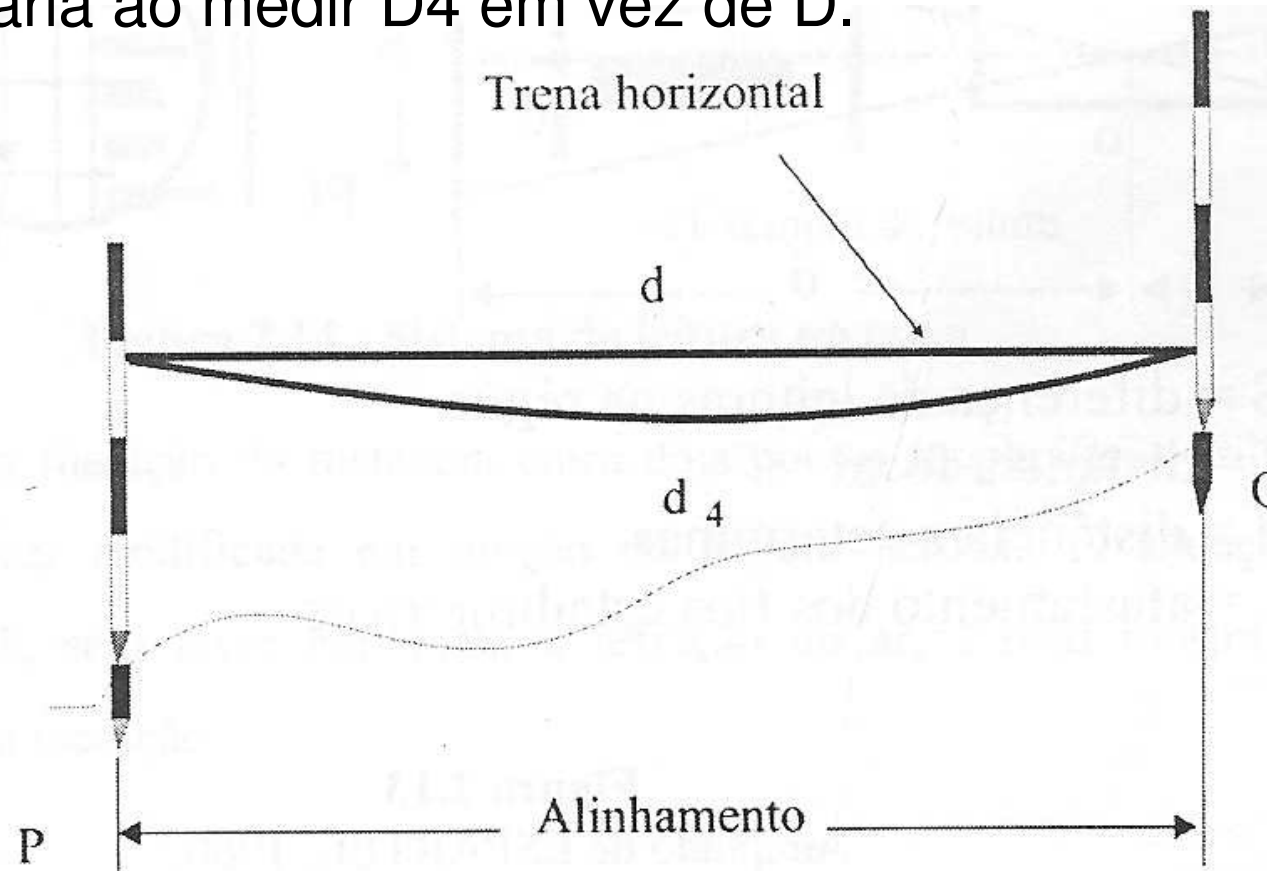
ERROS NA MEDIDA DIRETA DE DISTÂNCIAS



Falta de Verticalidade da Baliza: na tentativa esticar bem a trena o operador tende a deslocar a baliza da vertical, produzindo com a inclinação um erro grosseiro. Recomenda-se usar o nível de cantoneira para evitar este erro.

ERROS NA MEDIDA DIRETA DE DISTÂNCIAS

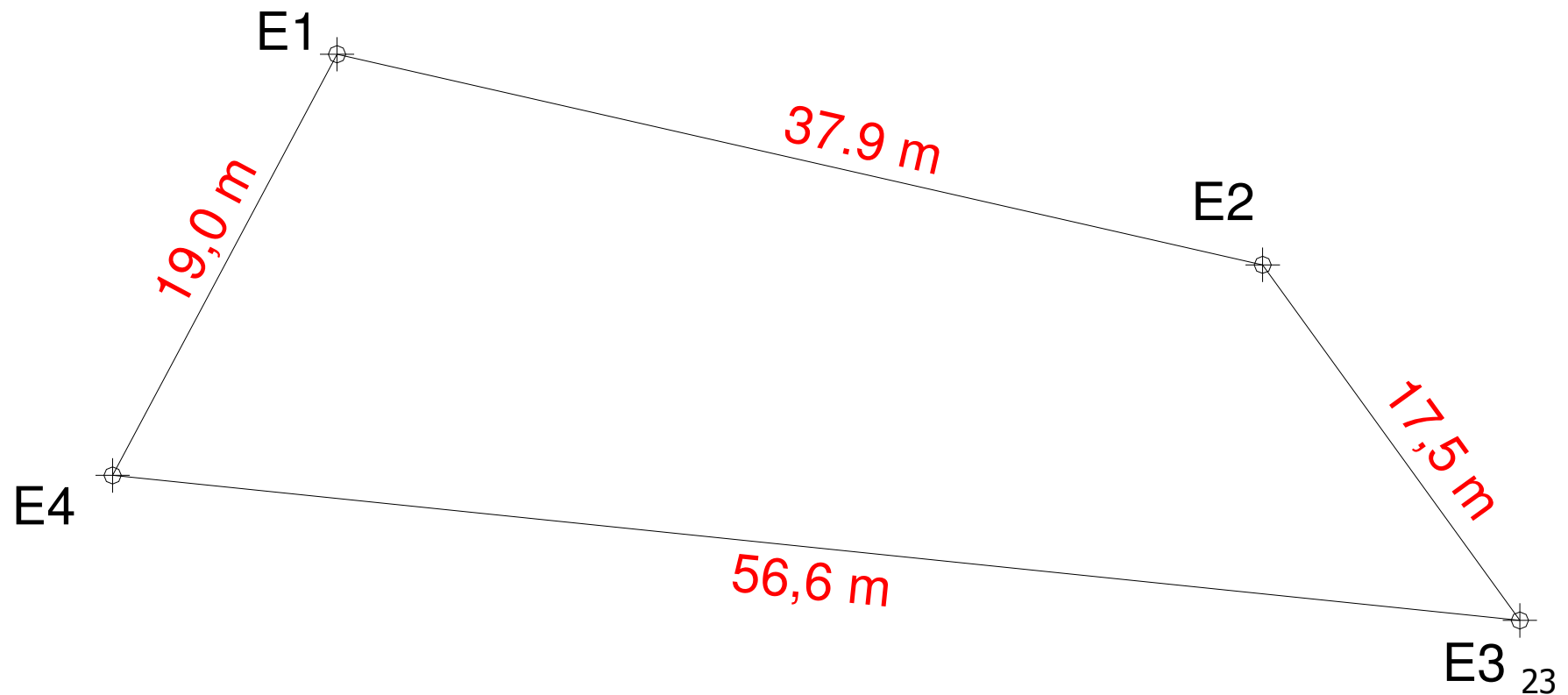
Erro de catenária: ainda no sentido vertical, o próprio peso da trena descreve uma curva ou “barriga”, provocando o erro de catenária ao medir D_4 em vez de D .



ERROS NA MEDIDA DIRETA DE DISTÂNCIAS

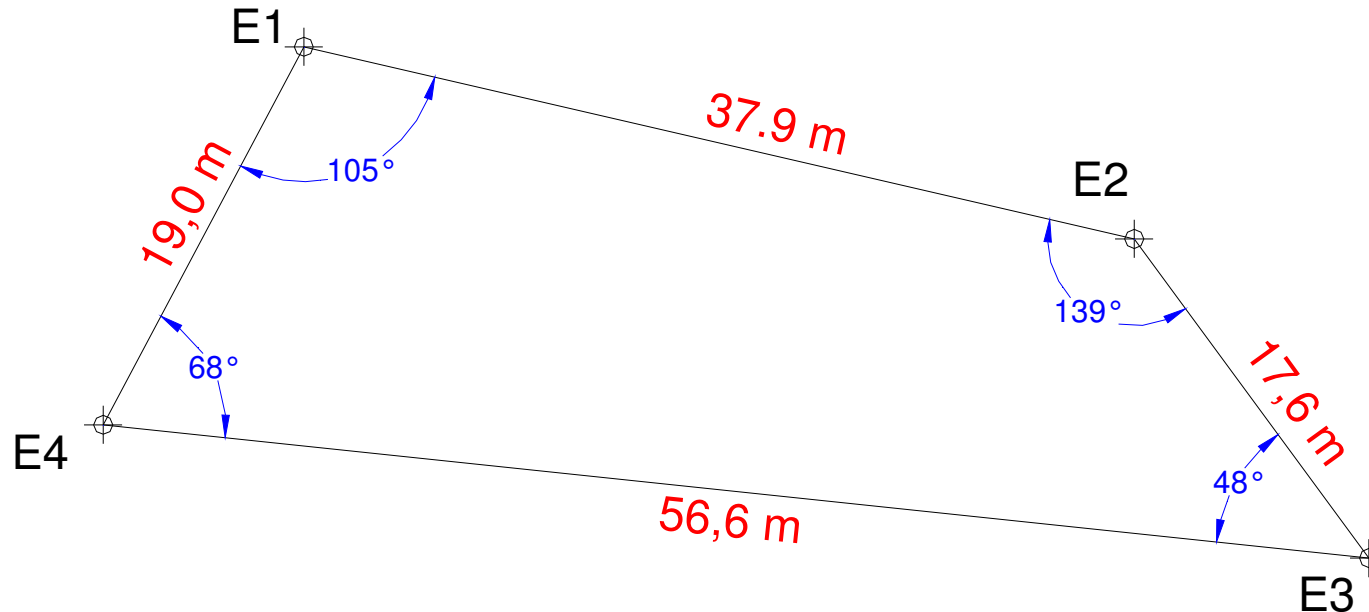
- **Tensão Uniforme nas Extremidades:** a força aplicada para esticar a trena (e diminuir o efeito da catenária) ocasiona uma deformação da mesma, a qual se traduz em um erro de tensão.
- As trenas saem de fábrica calibradas para uma determinada variação de temperatura e se o levantamento for realizado fora desses padrões, ocorrerá o erro de temperatura.

- Somente com as distâncias dos alinhamentos é possível realizar o desenho topográfico desta área?



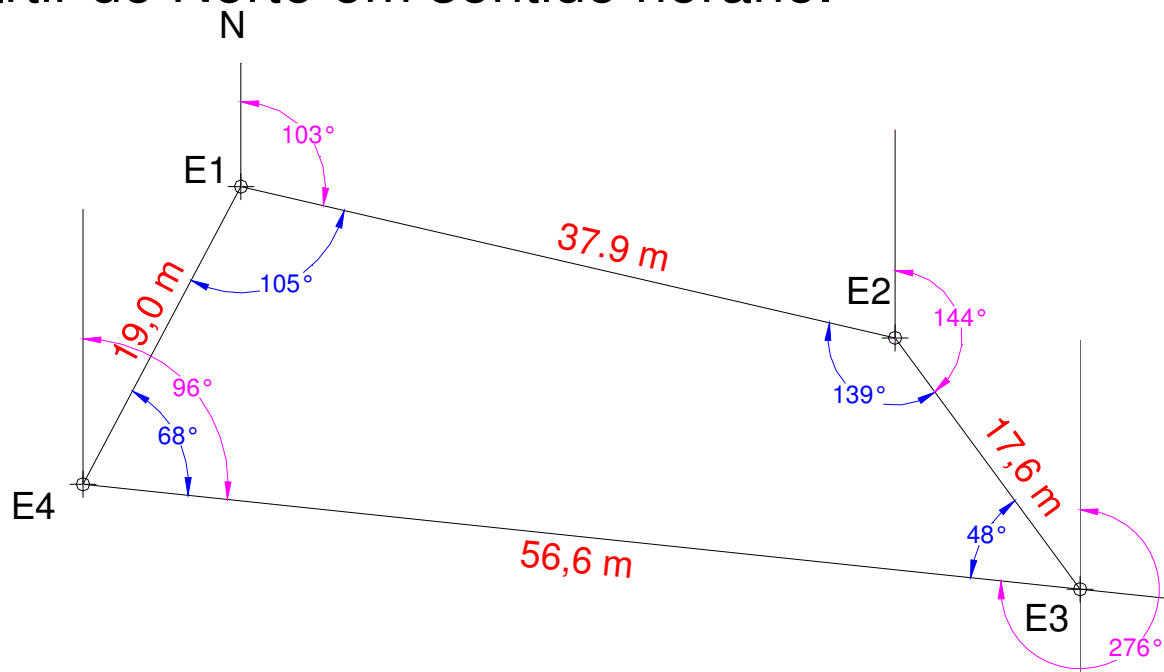
ÂNGULOS

- A medição de ângulos nos levantamentos topográficos é fundamental, pois é por meio dela que é possível determinar as formas das áreas levantadas.
- Ângulo horizontal: ângulo formado por dois planos verticais que passam pelas extremidades desses alinhamentos.



ÂNGULO AZIMUTE

- Toda planta topográfica, planimétrica, deve ser orientada segundo a direção Norte-Sul, que pode ser geográfica ou magnética.
- O ângulo denominado AZIMUTE, é o ângulo horizontal formado entre o alinhamento e a direção do Norte, medido a partir do Norte em sentido horário.



ÂNGULO AZIMUTE

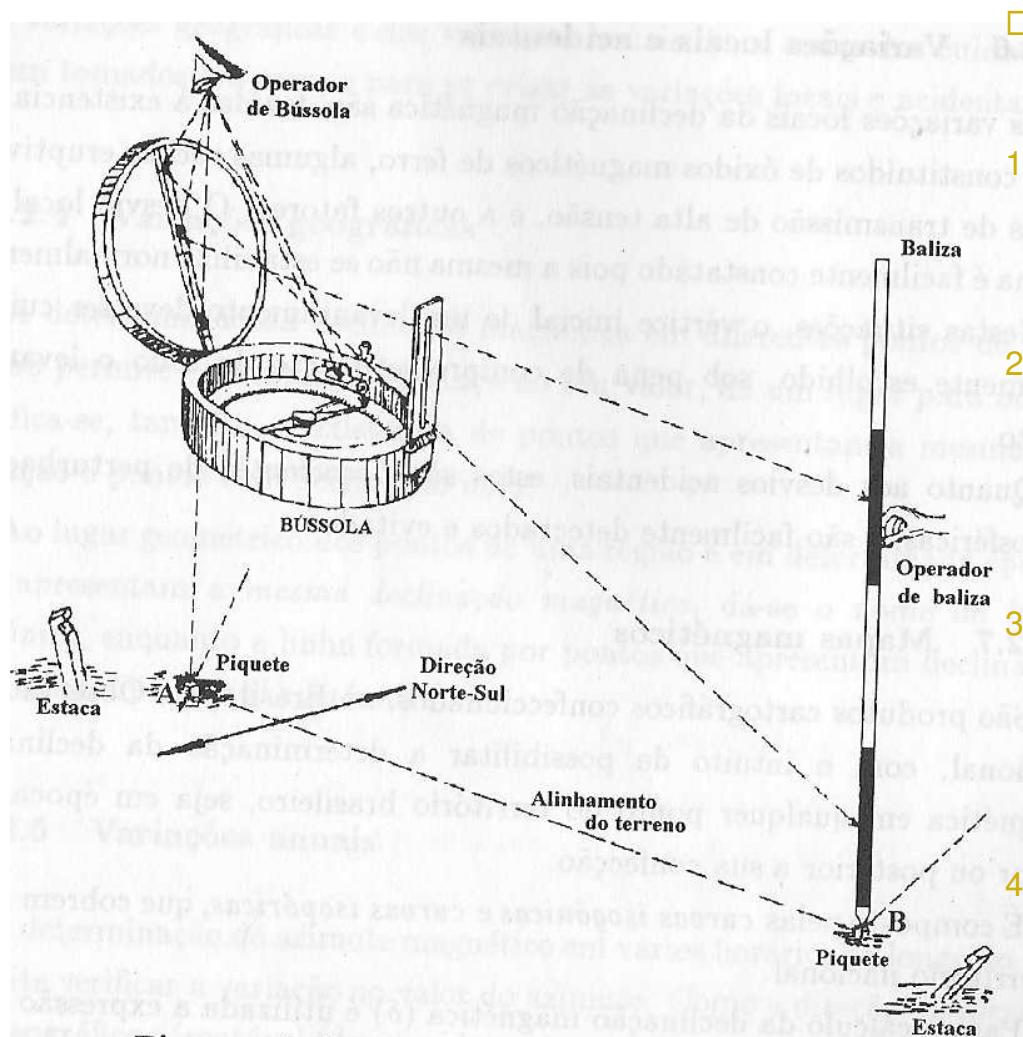
- Caso seja medido a partir da direção Norte Magnético ele será um AZIMUTE MAGNÉTICO mas, e se a referência for Norte Geográfico ele será um AZIMUTE GEOGRÁFICO ou AZIMUTE VERDADEIRO.

MEDINDO ÂNGULOS HORIZONTAIS COM UMA BÚSSOLA

- A bússola é um instrumento utilizado para determinar orientação.
- A bússola determina a direção Norte-Sul Magnética.



MEDIR ÂNGULOS HORIZONTAIS COM UMA BÚSSOLA



Medir o azimute magnético de um alinhamento:

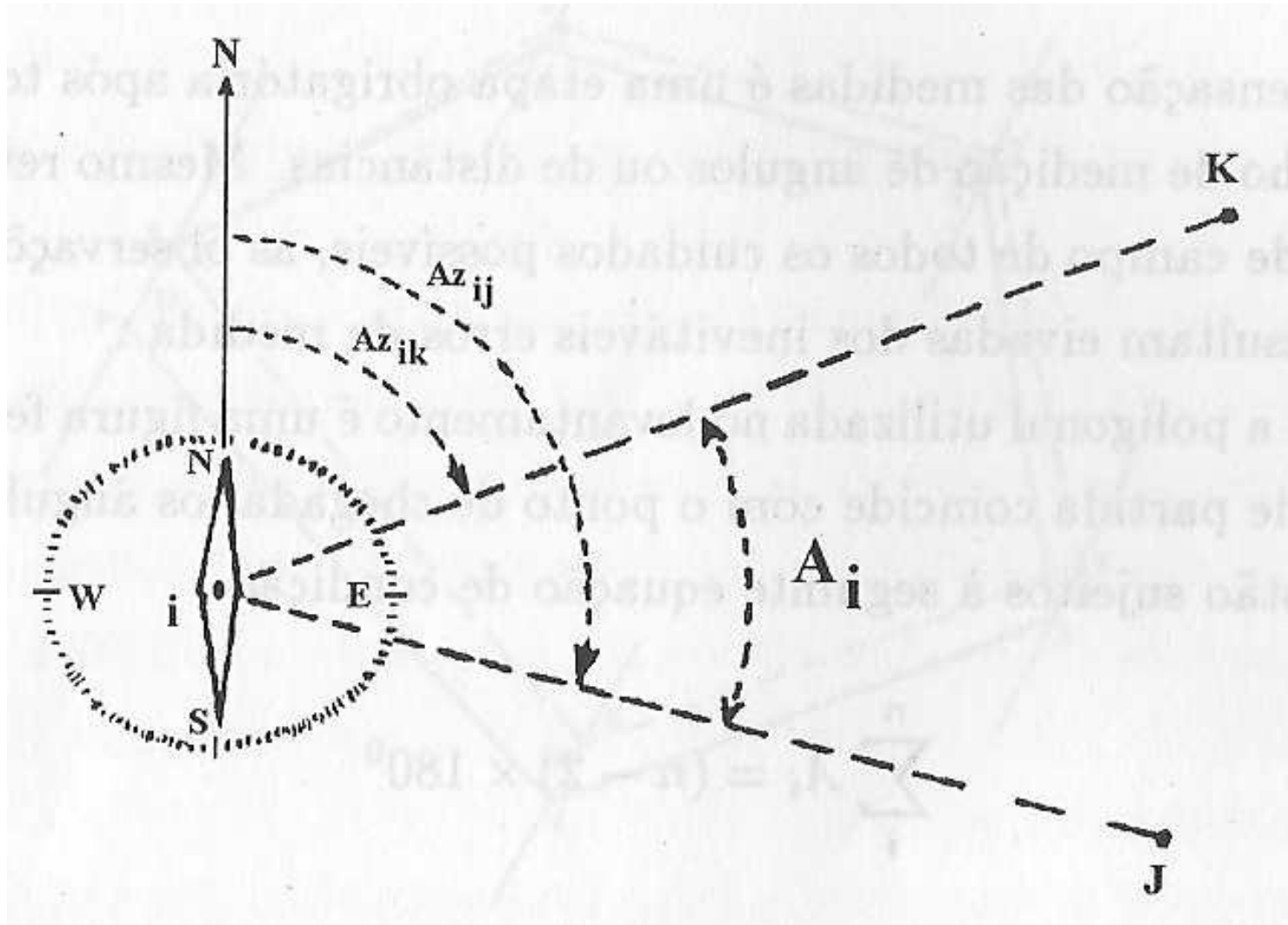
1. Coincidir o eixo da agulha com a vertical que passa no eixo do piquete.

2. Faz-se com que o traço no espelho e o fio vertical permaneçam alinhados com o eixo da baliza.

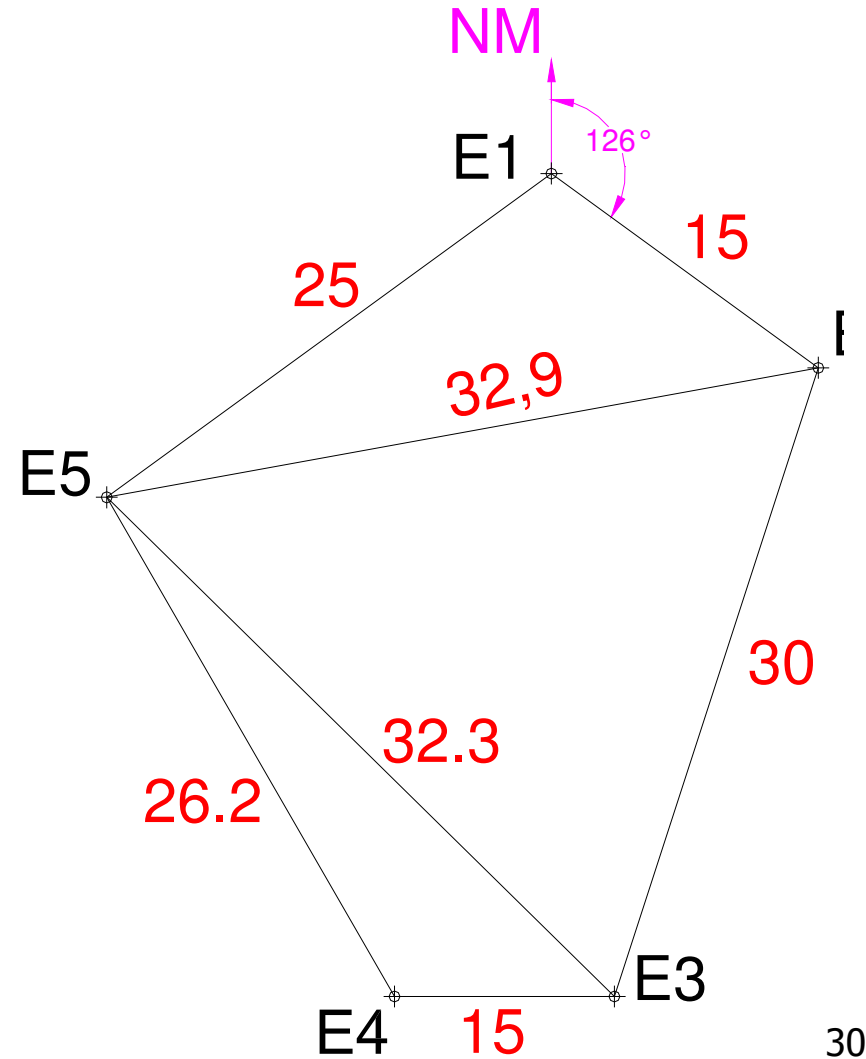
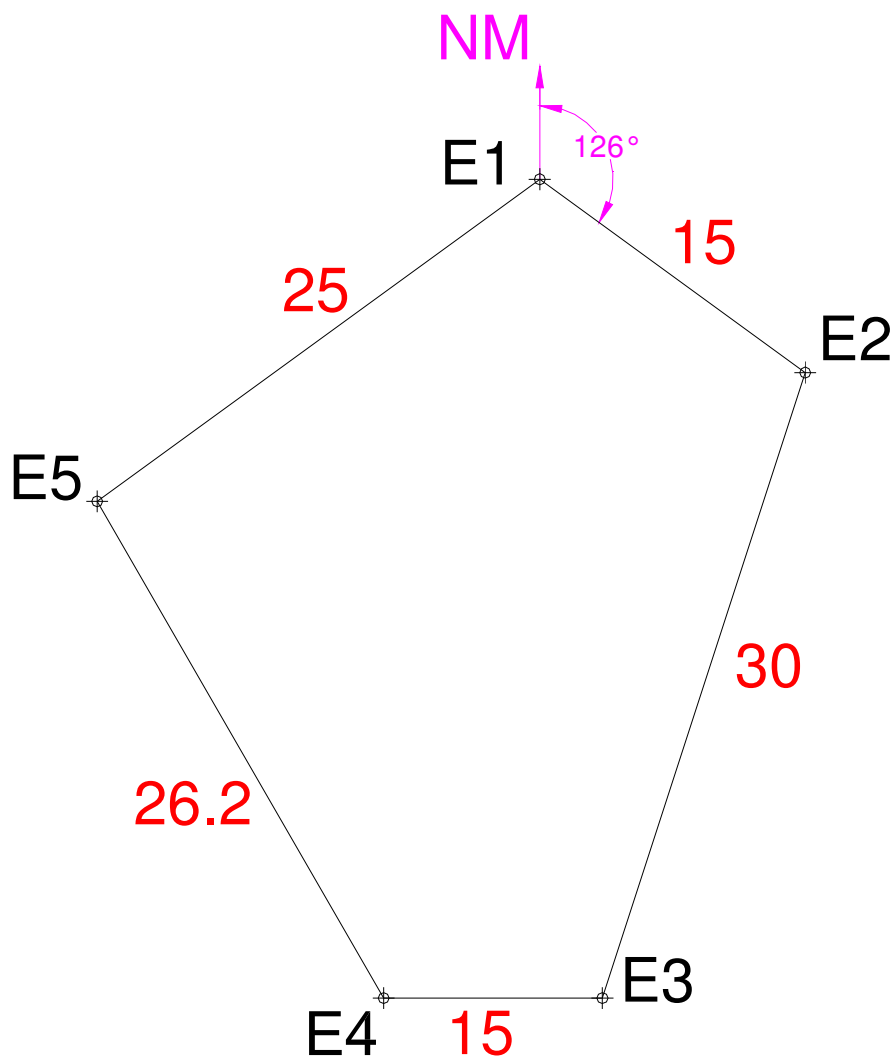
3. Nesse instante faz-se a leitura da graduação coincidente com a ponta norte da agulha (branca).

4. A leitura fornece o valor do azimute do alinhamento.

MEDIR ÂNGULOS HORIZONTALIS COM UMA BÚSSOLA



DESENHAR ESTA ÁREA USANDO O MÉTODO DA TRIÂNGULAÇÃO



PLANEJAMENTO

- Para a realização de um bom levantamento é necessário além de bons equipamentos, bons procedimentos e um bom planejamento.
- O bom planejamento é o item mais importante e necessário para obter economia e precisão.