

UNIVERSIDADE REGIONAL DO CARIRI
DEPARTAMENTO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
TECNOLOGIA EM CONSTRUÇÃO CIVIL

TOPOGRAFIA 1 - TE 068

Aula 06

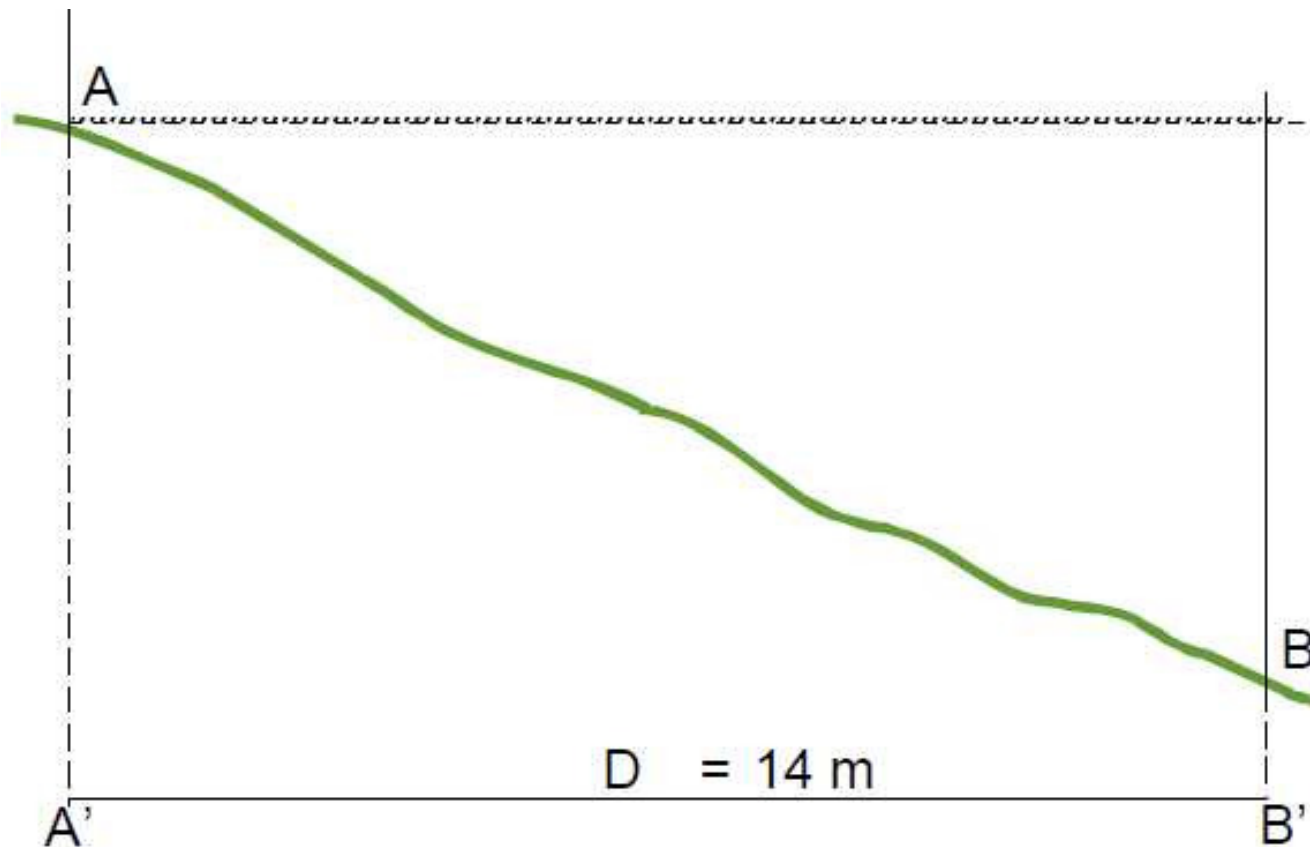
Medição de Distâncias

Prof.^a MSc. Ant.^a Fabiana Marques Almeida
fabiana_urca@live.com

Juazeiro do Norte
Agosto/2013

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 MEDIÇÃO DE 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 DISTÂNCIAS

- 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 DISTÂNCIAS

- 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 DISTÂNCIAS

TRENA DE AÇO



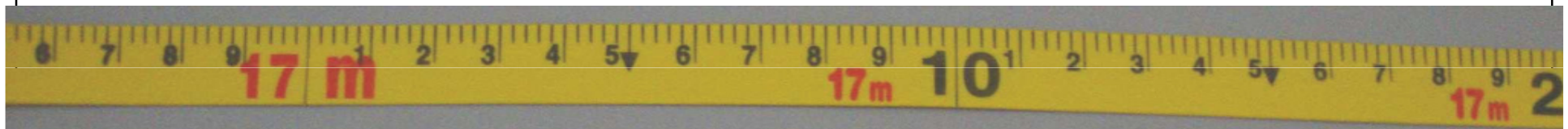
MEDIÇÃO DIRETA DE DISTÂNCIAS



TRENA DE FIBRA



MEDIÇÃO DIRETA DE DISTÂNCIAS



EQUIPAMENTOS AUXILIARES 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.;



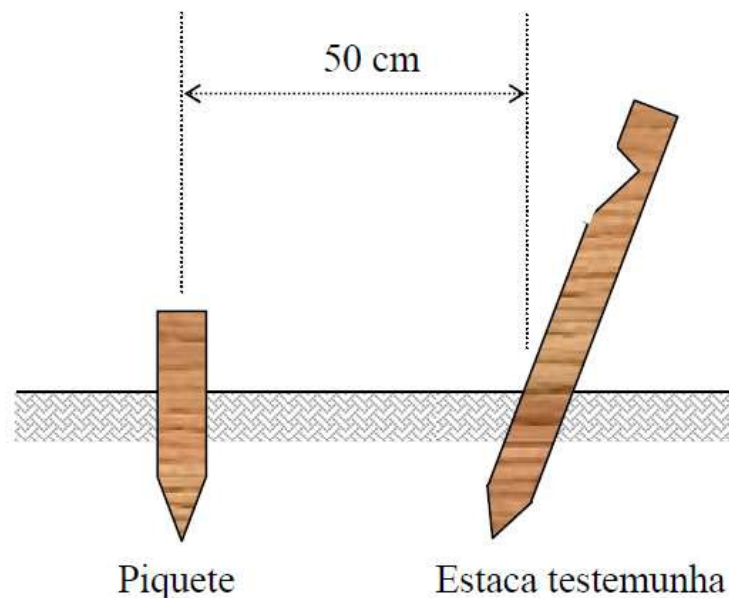
EQUIPAMENTOS AUXILIARES PARA MEDIÇÃO COM TRENA

PIQUETE



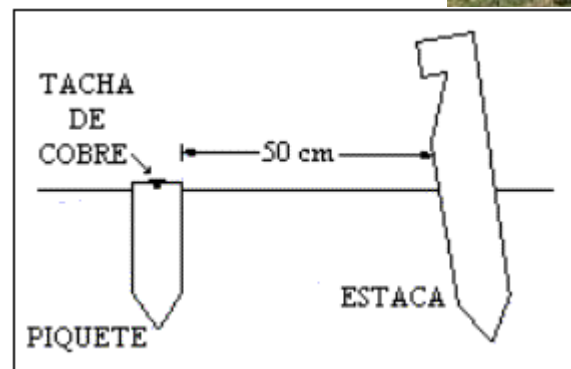
EQUIPAMENTOS AUXILIARES PARA MEDIÇÃO COM TRENA

- **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.



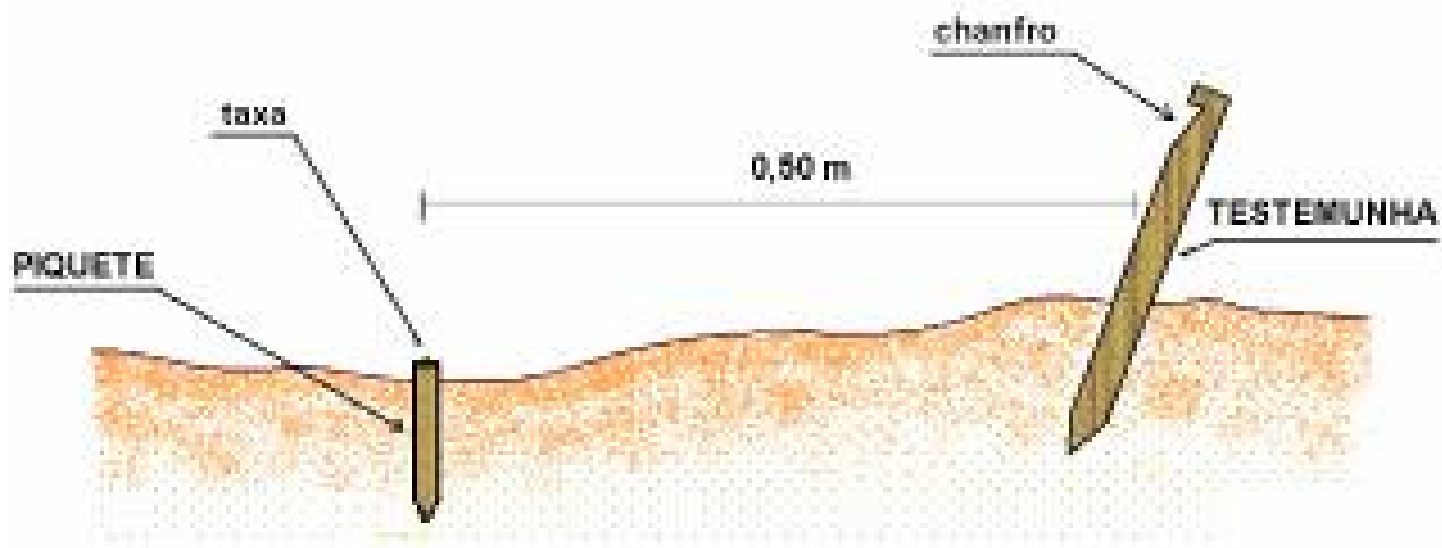
EQUIPAMENTOS AUXILIARES PARA MEDIÇÃO COM TRENA

ESTACA TESTEMUNHA



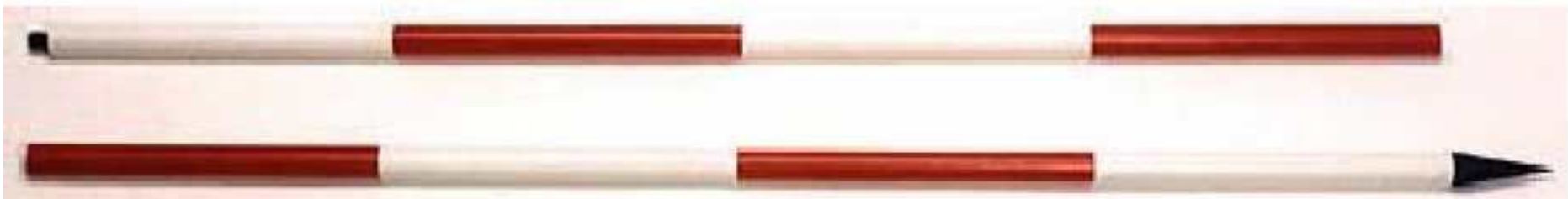
EQUIPAMENTOS AUXILIARES PARA MEDIÇÃO COM TRENA

ESTACA TESTEMUNHA



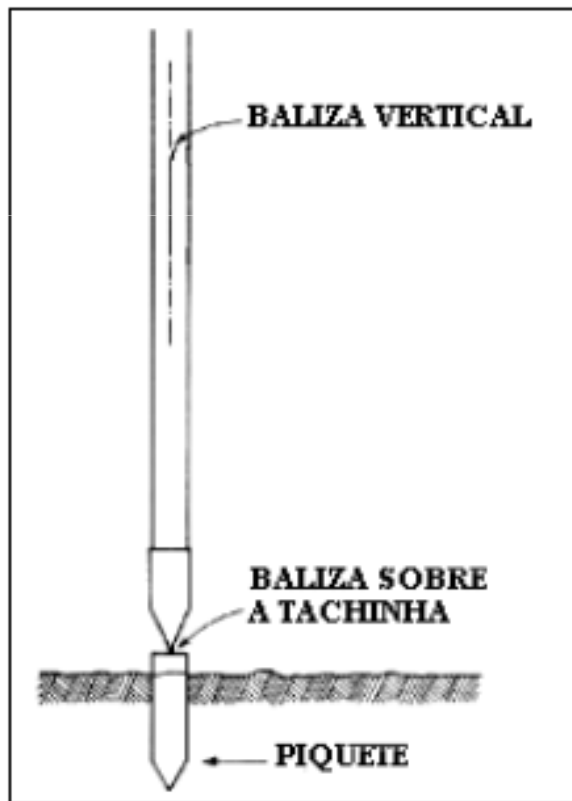
EQUIPAMENTOS AUXILIARES PARA MEDIÇÃO COM TRENA

- **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 AUXILIARES PARA MEDIÇÃO COM TRENA

BALIZA



EQUIPAMENTOS AUXILIARES 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 AUXILIARES 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.

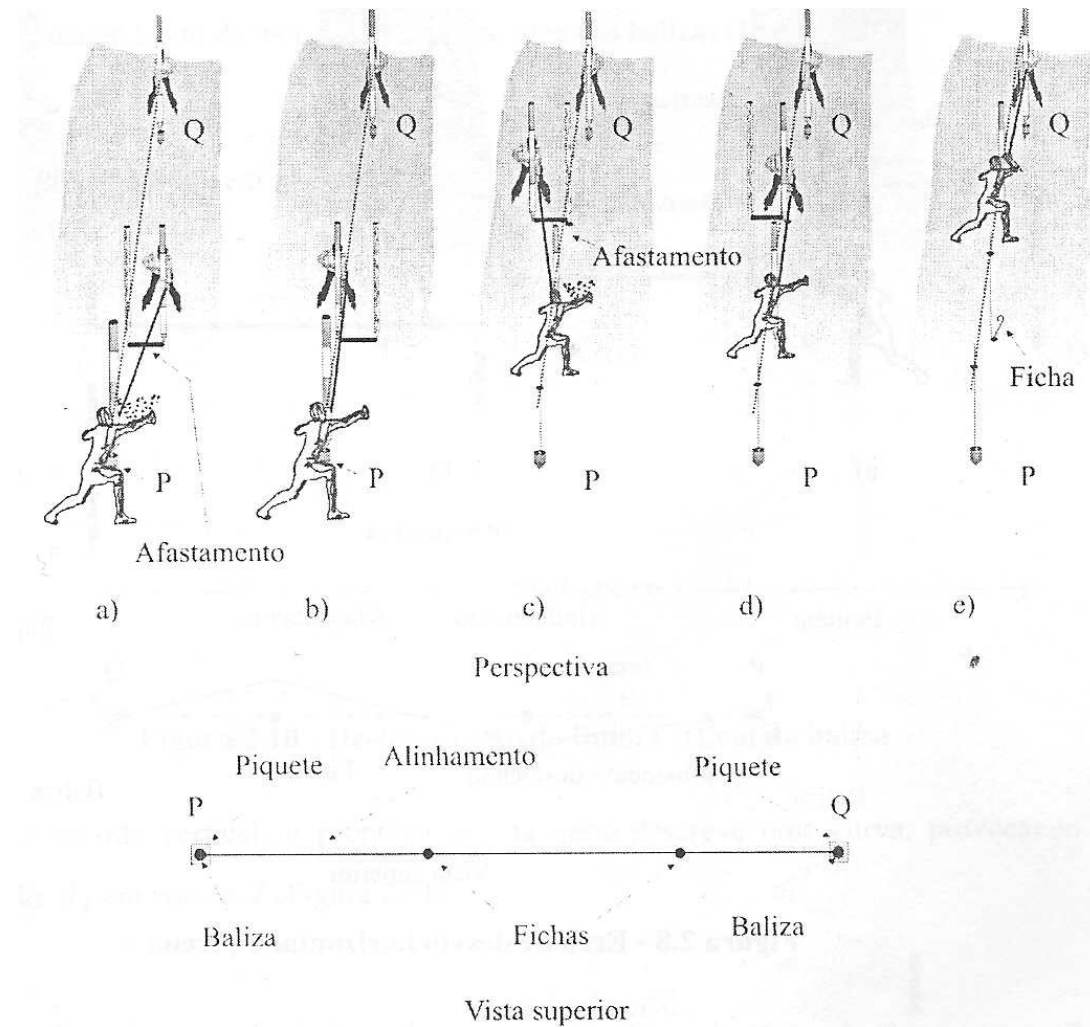


CUIDADOS NA MEDIDA DIRETA DE DISTÂNCIAS

- 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.

CUIDADOS NA 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.



CUIDADOS NA 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:

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

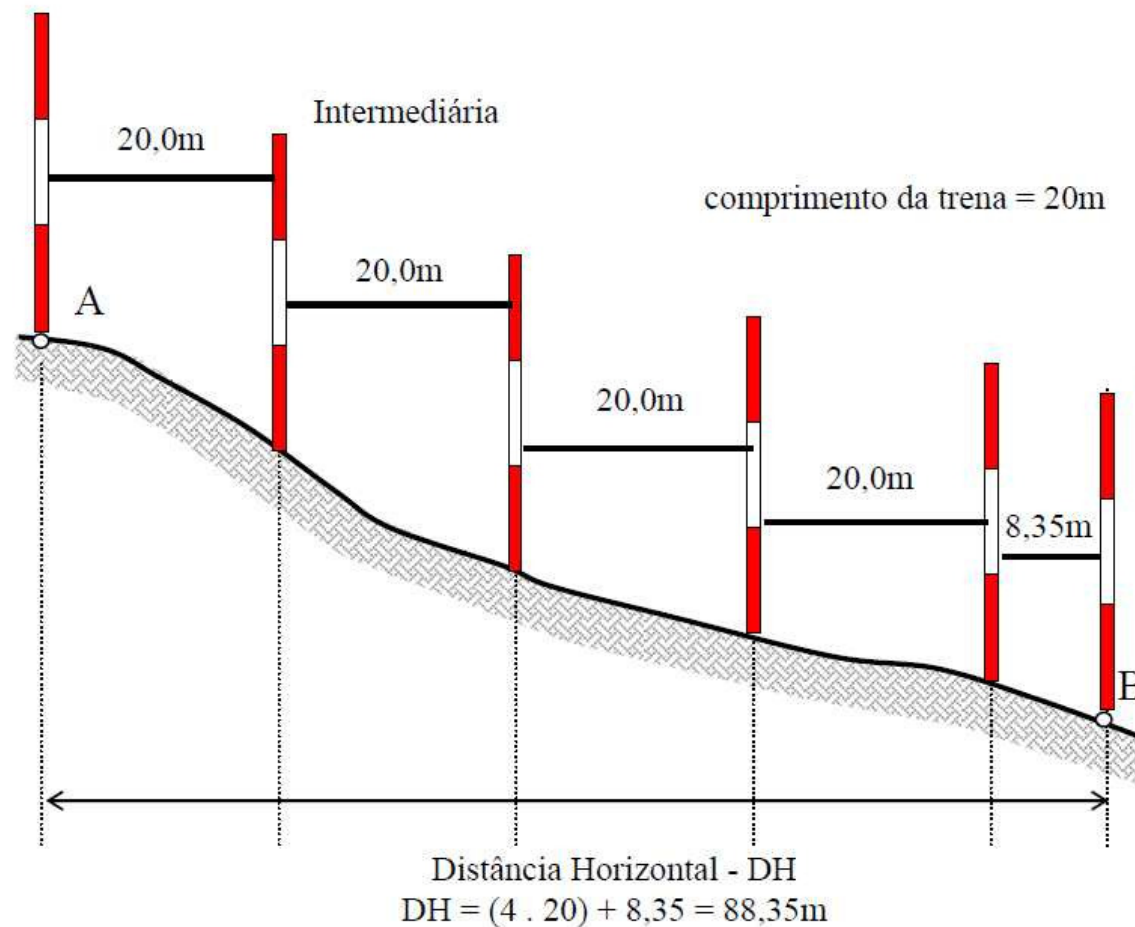
CUIDADOS NA MANUTENÇÃO DO ALINHAMENTO EM TERRENO PLANO MAIOR QUE A TRENA

- Medir a projeção no plano horizontal.



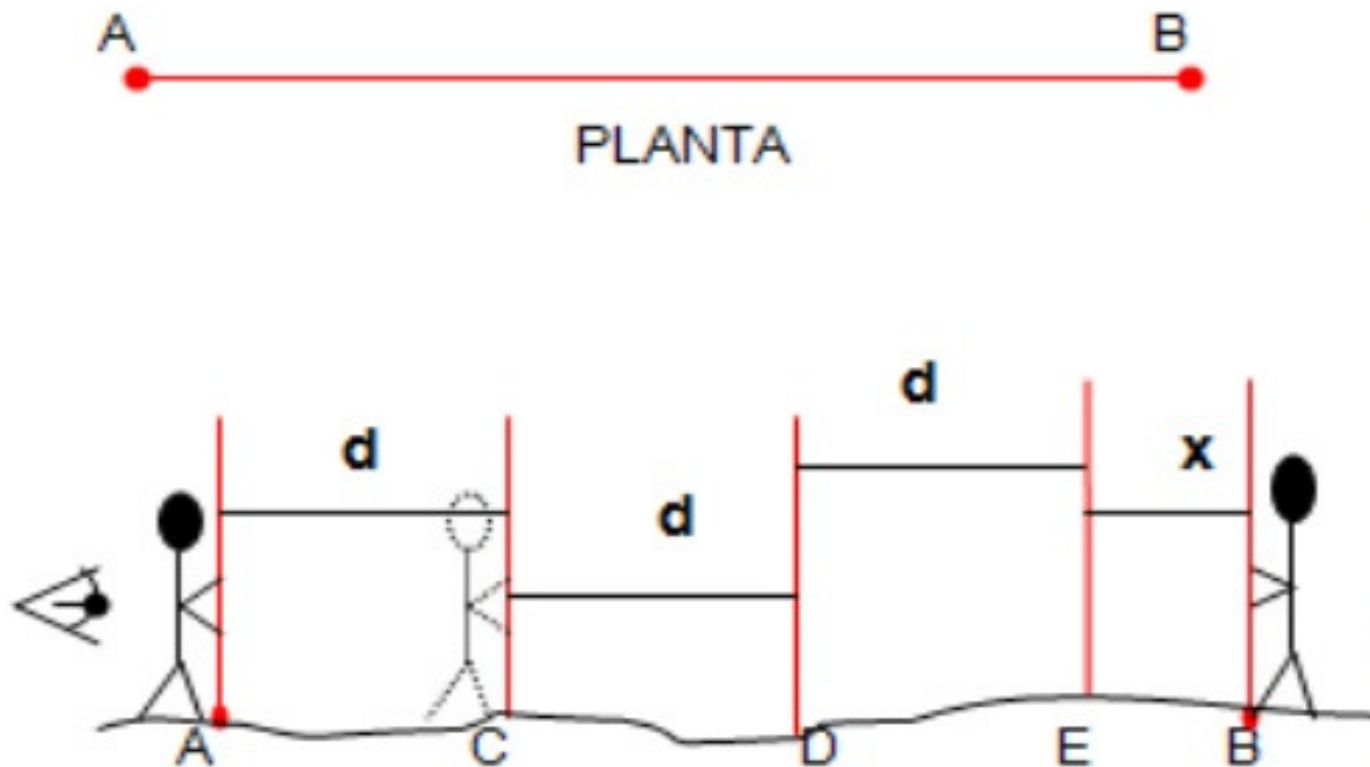
TERRENO INCLINADO COM ALINHAMENTO MAIOR QUE A TRENA

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



TERRENO INCLINADO COM ALINHAMENTO MAIOR QUE A TREENA

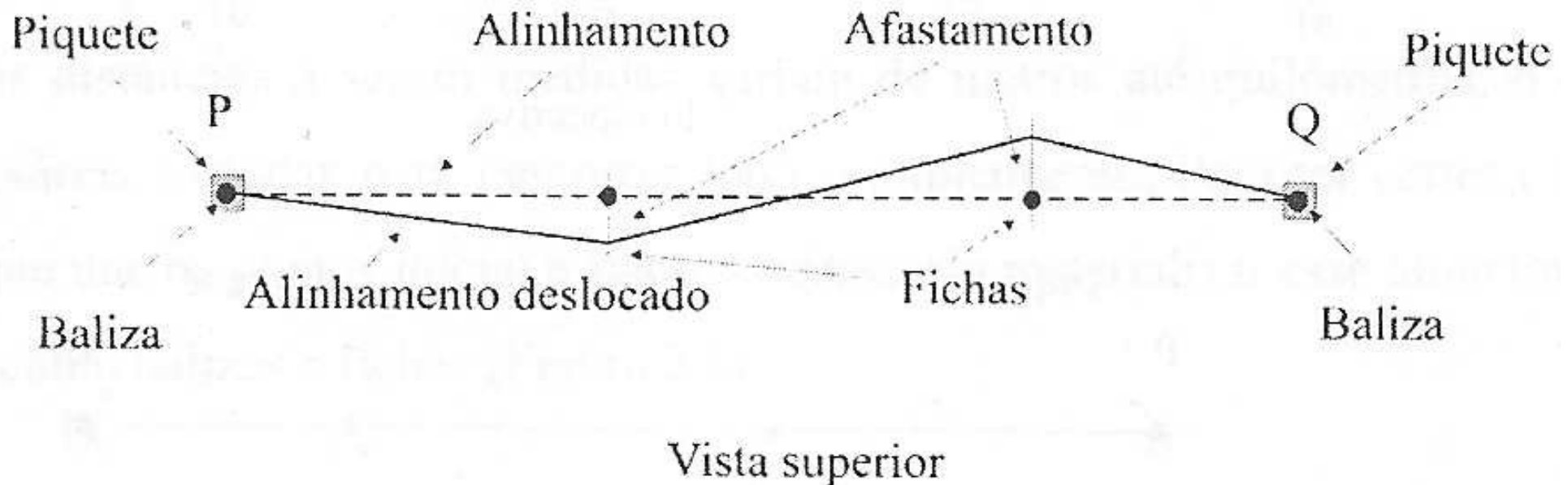
- Medição em terreno com irregularidade suave



$$D_{AB} = (3 \cdot d) + x$$

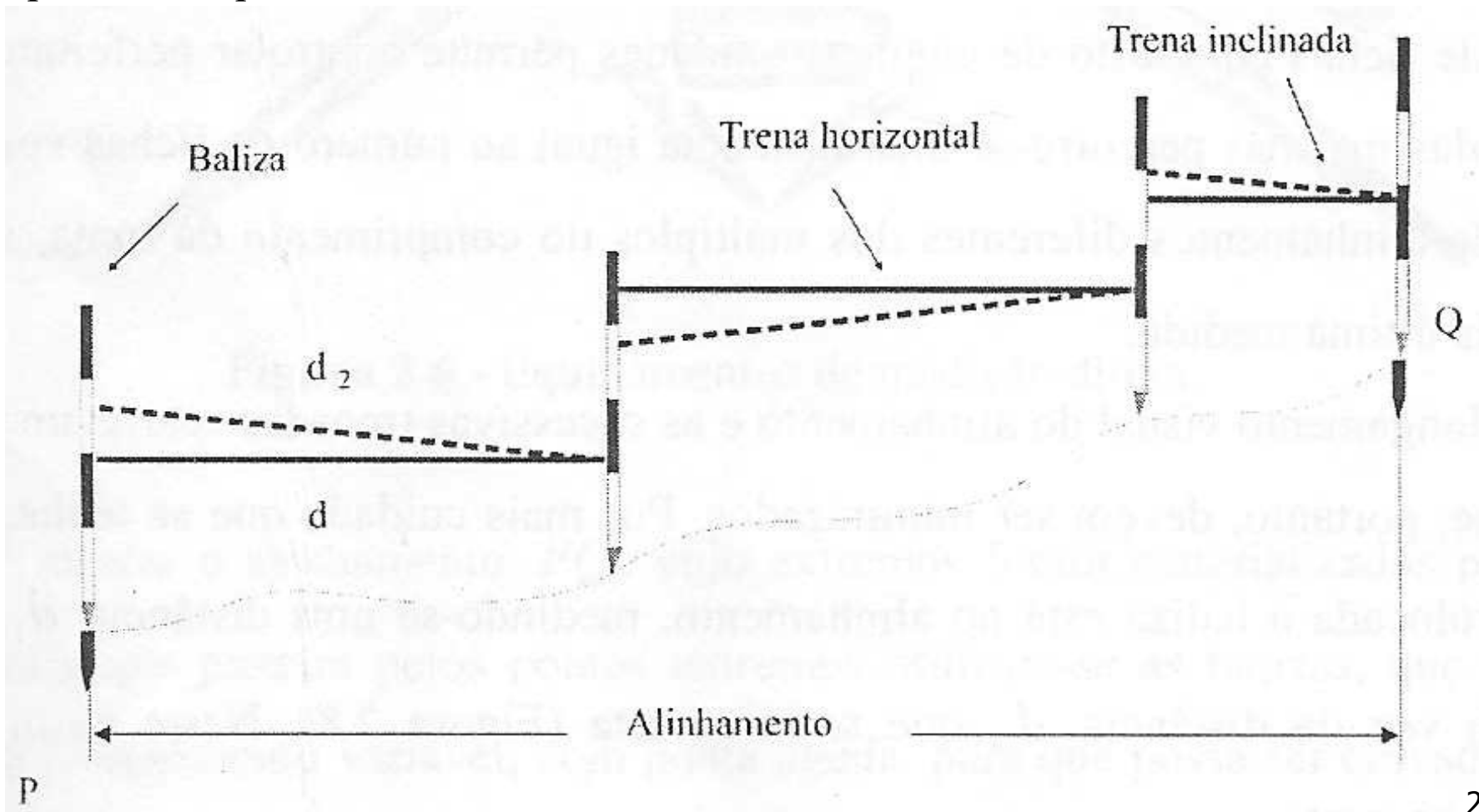
ERROS NA MEDIDA DIRETA DE DISTÂNCIAS

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

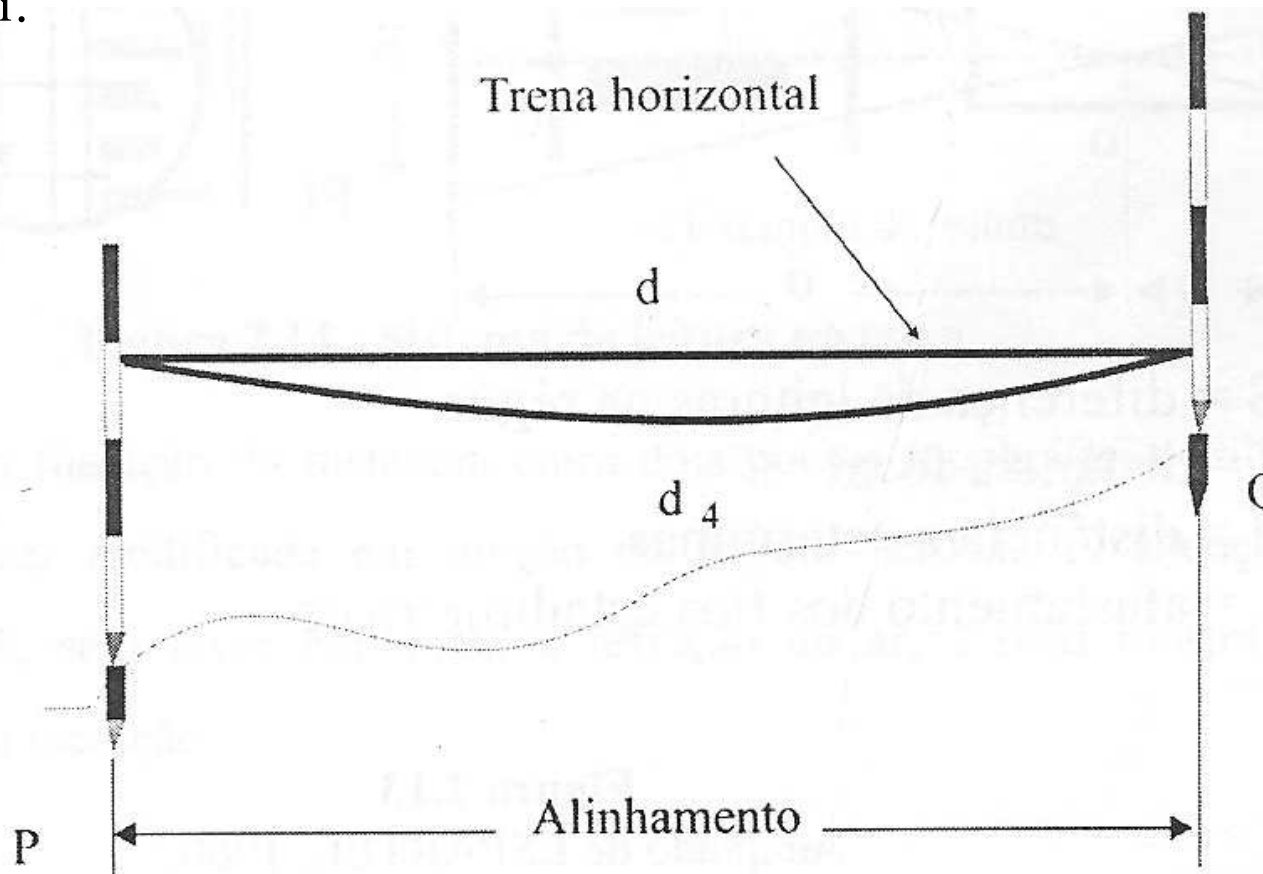


Falta de Verticalidade da Baliza: na tentativa esticar bem a trena o operador tende a deslocar a baliza da vertical, produzindo com a inclinação um erro grosseiro.

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.

TRIANGULAÇÃO

- Sabe-se que o triângulo é uma figura geométrica que se torna totalmente determinada quando se conhecem seus três lados: não há necessidade de conhecer os ângulos.
- Para levantamentos com medidas exclusivamente lineares os triângulos constituirão a amarração do levantamento.
- Deve-se, portanto, tomar-se alguns cuidados para que não haja acumulação de erros a saber:

TRIANGULAÇÃO

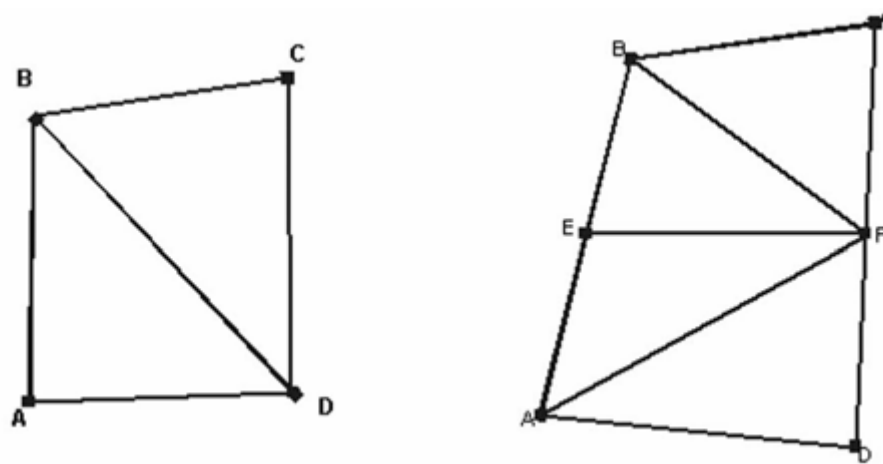
- Deve-se ter a preocupação de estabelecer triângulos principais;
- Os detalhes devem ser amarrados a, se necessário, triângulos secundários;
- Deve-se medir cada uma das retas que constituem os lados de todos os triângulos;
- A medição deve ser feita, de preferência, com trena de aço;
- Ao medir-se uma linha os detalhes que a margeiam serão nela amarrados;
- Observar que a base do triângulo deverá estar na linha, tendo como vértice o ponto do detalhe;
- Procurar determinar triângulos acutângulos.

TRIANGULAÇÃO

A solução do triângulo, por usar apenas medidas lineares, pode ser aplicada com sucesso em grande quantidade de pequenos problemas, a saber:

- Para medição de um pequeno lote urbano irregular:

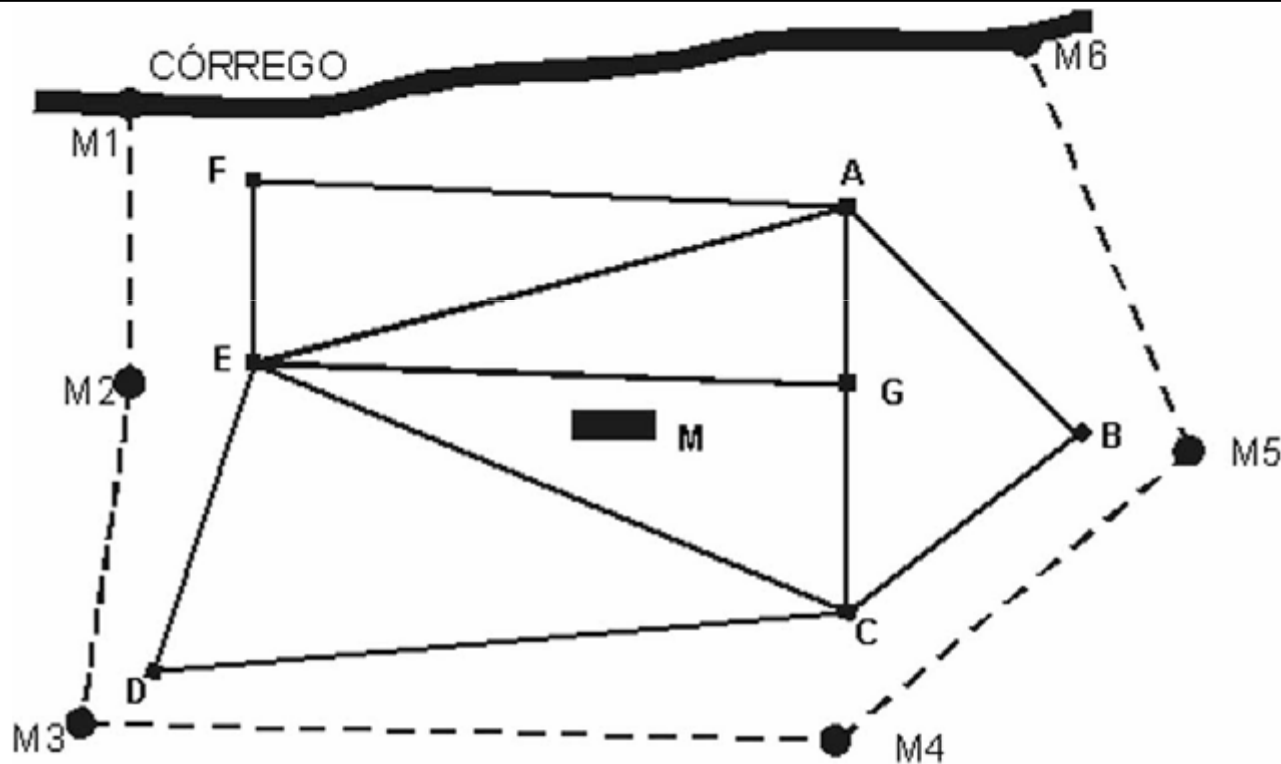
Medir os quatro lados e pelo menos uma das duas diagonais (BD) ou (AC) .



Medição esquemática de lotes urbanos.

TRIANGULAÇÃO

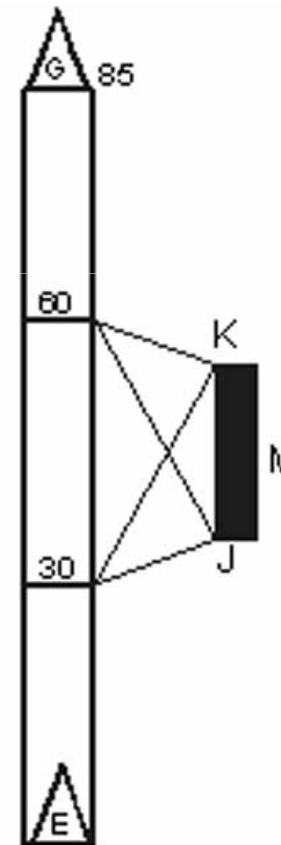
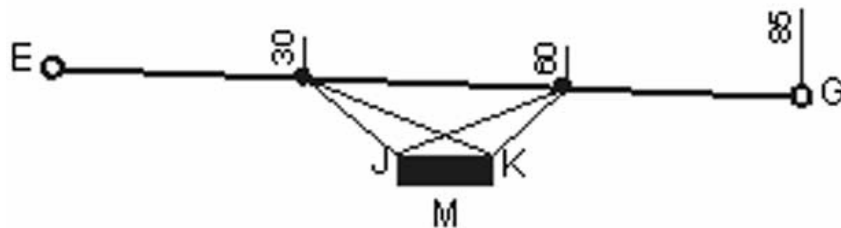
- 1) Triângulos principais \rightarrow ABC; ACE; CDE, EFA.
- 2) Triângulos secundários \rightarrow AGE, EGC.
- 3) Medir todos os lados \rightarrow AB, BC, CD, DE, EF, FA, AG, AE, EG, EC, GC.



Procedimentos para medições de pequenas propriedades.

TRIANGULAÇÃO

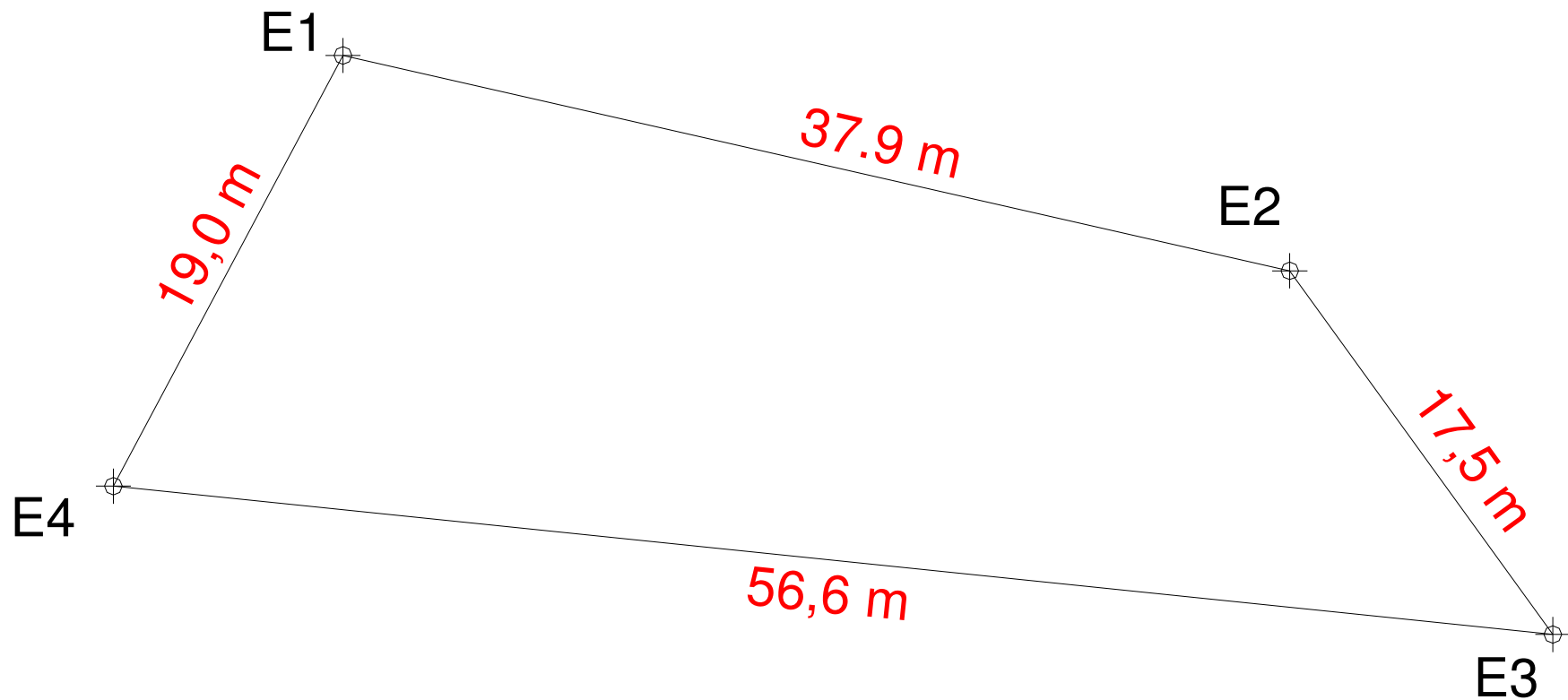
- 4) Amarrar a construção “M” na linha EG (secundária)
- 5) Observar processo correto de amarração da construção “M” na linha EG



Amarrações

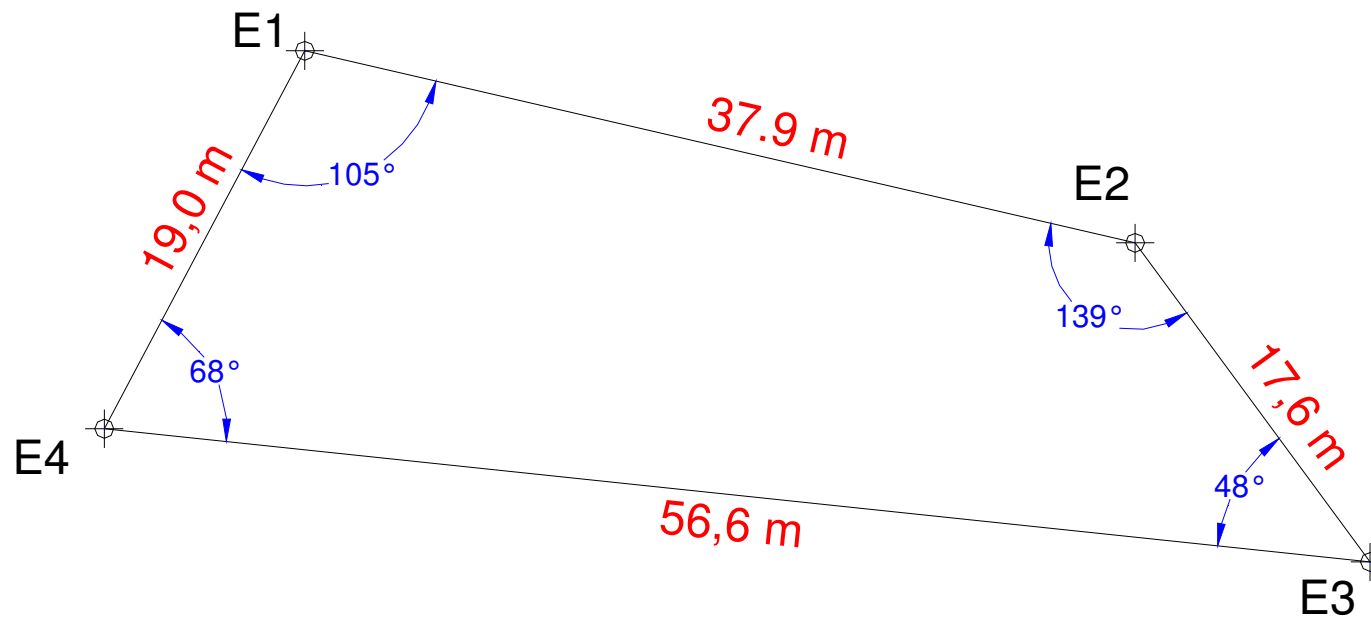
TRIANGULAÇÃO

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

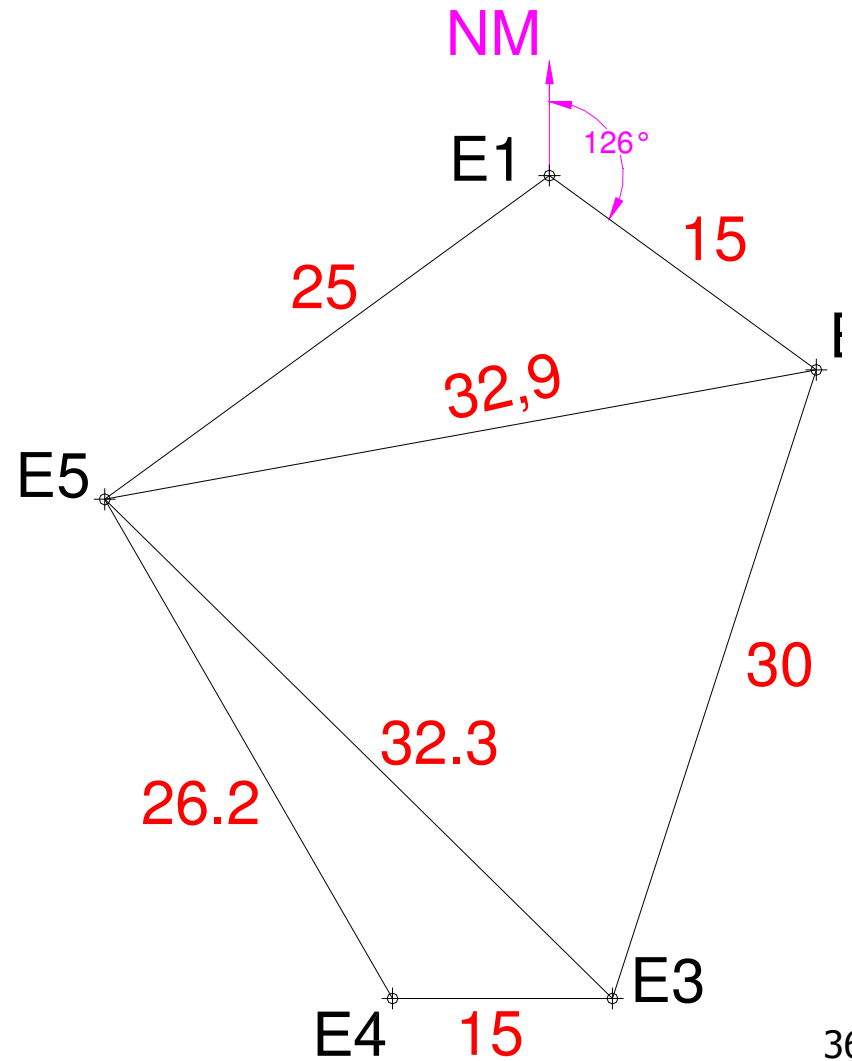
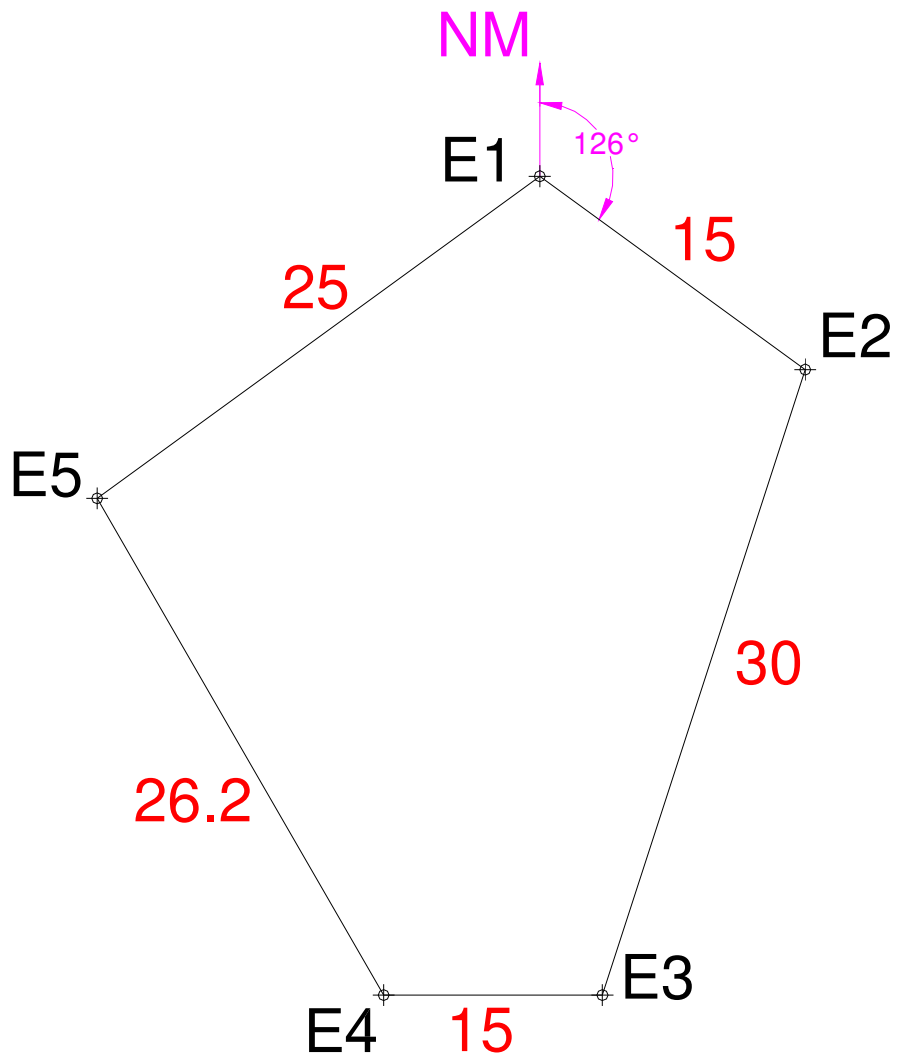


TRIANGULAÇÃO - ÂNGULOS

- 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.



TRIANGULAÇÃO



TRIANGULAÇÃO - PRÁTICA

- Formar equipe de 4 alunos e utilizando instrumentos de medição direta de distância, realizar um levantamento expedito da poligonal marcada no campus (Dias 24 e 31 de Agosto).
- Determinar o perímetro e a área da poligonal.

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.

PLANEJAMENTO

Levantamento:

- Percorrer o terreno identificando as estacas;
- Fazer croqui dos alinhamentos a serem medidos;
- Medir o Azimute do primeiro alinhamento;
- Com a trena realizar as medições dos lados externos da poligonal;
- Medir os lados internos da poligonal (triangulação).

UNIVERSIDADE REGIONAL DO CARIRI
DEPARTAMENTO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
TECNOLOGIA EM CONSTRUÇÃO CIVIL

TOPOGRAFIA 1 - TE 068

Aula 06

Medição de Distâncias

Prof.^a MSc. Ant.^a Fabiana Marques Almeida
fabiana_urca@live.com

Juazeiro do Norte
Agosto/2013