

# **1 - PROJETO - ESTUDOS PRELIMINARES**

---

APÓS ESTUDAR ESTE CAPÍTULO; VOCÊ DEVERÁ SER CAPAZ DE:

- Elaborar um bom projeto arquitetônico;
- Utilizando métodos simples, definir a planimetria e a altimetria de um terreno;
- Analisar a topografia de um terreno;
- Utilizar melhor a topografia dos terrenos.

Os projetos são peças importantes na execução de uma obra. Um projeto bem elaborado reduz muito as incertezas e dúvidas como também o desperdício de material e de mão-de-obra. Todas as possibilidades e informações devem ser analisadas e discutidas na fase de projeto. Começamos com:

- Estudo com o cliente;
- Exame local do terreno;
- Restrições da Prefeitura ou de outros órgãos;
- Levantamento topográfico.

Com os dados levantados, podemos então iniciarmos a elaboração dos projetos de maneira a aproveitar melhor o terreno a insolação etc.

## **1.1 - ESTUDO COM O CLIENTE**

Sabemos que para se elaborar um projeto devemos antes de mais nada, realizar uma entrevista com os interessados em executar qualquer tipo de construção. O cliente poderá ser um grupo de profissionais (médicos, industriais etc), municipalidade, entidades, uma família etc. Nesta apostila o nosso cliente será o interessado juntamente com os seus familiares, pois vamos nos ater a pequenas obras (residências unifamiliares).

Devemos considerar que geralmente o cliente é praticamente leigo, cabendo então ao profissional orientar esta entrevista, para obter o maior número possível de dados.

Para auxiliar na objetividade da entrevista inicial com o cliente, podemos utilizar um questionário (Tabela 1,.1), que tem a função de orientar evitando esquecimentos.

Este modelo de questionário poderá ser preenchido parcialmente durante a entrevista. Não é possível seu preenchimento completo, pois é útil e indispensável uma visita ao terreno, antes de iniciarmos o projeto.

**Tabela 1.1 - Modelo de questionário para uso residencial**

<b>PROJETO RESIDENCIAL</b>		nº _____
<b>I Dados do cliente:</b>		
Nome: _____	e-mail _____	
End. Res.: _____	CEP _____	Fone ( ) _____
End. Com.: _____	CEP _____	Fone ( ) _____
CPF: _____	RG: _____	
Nome Esp.: _____	e-mail _____	
End. Com.: _____	Fone ( ) _____	
Prof. Ele: _____	Ela _____	
<b>II Dados do Terreno</b>		
<b>Localização:</b>		
Medidas: Frente _____	LE _____	LD _____ Fundo _____
Rua: _____	CEP _____	Bairro: _____
Lote: _____	Quadra: _____	Quarteirão: _____
Larg. da rua: _____	Tipo de Pav.: _____	nº casas Viz. _____
Distância da esquina _____	Largura do passeio: _____	
<b>Inclinação do Terreno:</b>		
Plano <input type="checkbox"/>	Inclinação lateral	
Sobe para os Fundos <input type="checkbox"/>	Suave <input type="checkbox"/>	Esquerda <input type="checkbox"/>
Desce para os Fundos <input type="checkbox"/>	Forte <input type="checkbox"/>	Direita <input type="checkbox"/>
Local de passagem da rede de Água		
Centro <input type="checkbox"/>	LE <input type="checkbox"/>	LD <input type="checkbox"/>
Local de passagem da rede de Esgoto		
Centro <input type="checkbox"/>	LD <input type="checkbox"/>	LD <input type="checkbox"/>
Os terrenos vizinhos estão construídos ?		
LE <input type="checkbox"/>	LD <input type="checkbox"/>	Fundos <input type="checkbox"/>
Nível econômico das construções no local		
Alto <input type="checkbox"/>	Médio <input type="checkbox"/>	Popular <input type="checkbox"/>
Croquis de situação		
<b>III Restrição da Prefeitura</b>		
Zoneamento: _____	To (taxa de ocupação) _____	Ca (coeficiente de aproveitamento) _____
Recuos obrigatórios:	de frente _____	
	lateral _____	
	de fundo _____	
% de área permeável _____	Outros _____	

#### IV Da Futura Construção

Nº de Pav.: \_\_\_\_\_ Área aprox. de construção: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup> Estilo: \_\_\_\_\_ Nº de usuários: \_\_\_\_\_

Dados dos usuários: sexo \_\_\_\_\_ idade \_\_\_\_\_

Ambientes	Méd.Aprox.	Pisos	Paredes	Tetos	Portas	Janelas

Verba disponível: R\$ \_\_\_\_\_

#### Revestimento Externo:

Pisos: \_\_\_\_\_ Paredes: \_\_\_\_\_

Fachada: \_\_\_\_\_ Muro: \_\_\_\_\_

Detalhes: \_\_\_\_\_

### 1.2 - EXAME LOCAL DO TERRENO

Sem sabermos as características do terreno, é quase impossível executar-se um bom projeto.

As características ideais de um terreno para um projeto econômico são:

- a) Não existir grandes movimentações de terra para a construção;
- b) Ter dimensões tais que permita projeto e construção de boa residência;
- c) Ser seco;
- d) Ser plano ou pouco inclinado para a rua;
- e) Ser resistente para suportar bem a construção;
- f) Ter facilidade de acesso;
- g) Terrenos localizados nas áreas mais altas dos loteamentos;
- h) Escolher terrenos em áreas não sujeitas a erosão;
- i) Evitar terrenos que foram aterrados sobre materiais sujeitos a decomposição orgânica.

Mas como nem sempre estas características são encontradas nos lotes urbanos, devemos levá-las em consideração quando da visita ao lote, levantando os seguintes pontos:

- a) Deve-se identificar no local o verdadeiro lote adquirido segundo a escritura, colhendo-se todas as informações necessárias;
- b) Verificar junto a Prefeitura da Municipalidade, se o loteamento onde se situa o terreno, foi devidamente aprovado e está liberado para construção;
- c) Números das casa vizinhas ou mais próximas do lote;

- d) Situação do lote dentro da quadra, medindo-se a distância da esquina ou construção mais próxima.
  - e) Com bússola de mão, confirmar a posição da linha N-S.
  - f) Verificar se existem benfeitorias.(água, esgoto, energia)
  - g) Sendo o terreno com inclinação acentuada, em declive, verificar se existe viela-sanitária vizinha do lote, em uma das divisas laterais ou fundo;
  - h) Verificar se passa perto do lote, linha de alta tensão, posição de postes, bueiros, etc...
  - i) Verificar se existe faixa *non edificandi* .( de não construção)
  - j) Verificar a largura da rua e passeio.
- Obs.: Todos esses dados poderão ser acrescidos no questionário anterior.

Geralmente, estes dados colhidos na visita ao terreno não são suficientes, e na maioria das vezes, devemos pedir previamente que se execute uma limpeza do terreno e um levantamento plani-altimétrico.

### **1.3 - LIMPEZA DO TERRENO**

Temos algumas modalidades para limpeza do terreno, que devemos levar em consideração e sabermos defini-las:

- 1.3.1 - Carpir** - Quando a vegetação é rasteira e com pequenos arbustos, usando para tal, unicamente a enxada.
- 1.3.2 - Roçar** - Quando além da vegetação rasteira, houver árvores de pequeno porte, que poderão ser cortadas com foice.
- 1.3.3 - Destocar** - Quando houver árvores de grande porte, necessitando desgalhar, cortar ou serrar o tronco e remover parte da raiz. Este serviço pode ser feito com máquina ou manualmente.

Os serviços serão executados de modo a não deixar raízes ou tocos de árvore que possam dificultar os trabalhos. Todo material vegetal, bem como o entulho terão que ser removidos do canteiro de obras.

### **1.4 - LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO DE LOTES URBANOS**

O levantamento topográfico é geralmente apresentado através de desenhos de planta com curvas de nível e de perfis.

Deve retratar a conformação da superfície do terreno, bem como as dimensões dos lotes, com a precisão necessária e suficiente proporcionando dados confiáveis que, interpretados e manipulados corretamente, podem contribuir no desenvolvimento do projeto arquitetônico e de implantação (Pinto Jr.et al, 2001)

#### **1.4.1 - MEDIDAS DO TERRENO (LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO)**

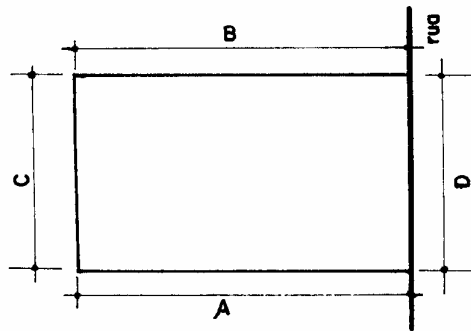
Executada a limpeza do terreno e considerando que os projetos serão elaborados para um determinado terreno, é necessário que se tenha as medidas corretas do lote, pois nem sempre as medidas indicadas na escritura conferem com as medidas reais.

Apesar de não pretendermos invadir o campo da topografia, vamos mostrar em alguns desenhos, os processos mais rápidos para medir um lote urbano.

Os terrenos urbanos, são geralmente de pequena área possibilitando, portanto, a sua medição sem aparelhos ou processos próprios da topografia desde que se tenha uma *referência confiável* (casa vizinha, esquina, piquetes etc). No entanto, casos mais complexos, *sem referência*, necessitamos de um levantamento executado por profissional de topografia.

#### a) Lote regular

Geralmente em forma de retângulo, bastando portanto medir os seus "quatro" lados, e usar o valor médio, caso as medidas encontradas forem diferentes as da escritura.(Figura 1.1).

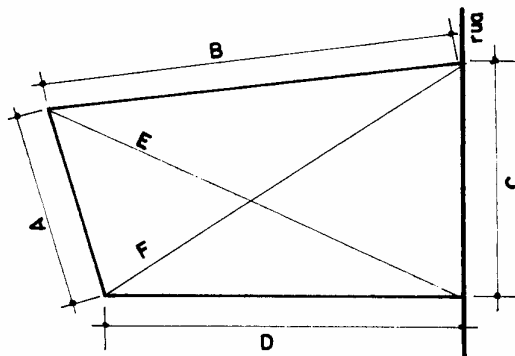


**Figura 1.1-Lote regular**

Obs. Para verificar se o lote está no esquadro, devemos medir as diagonais que deverão ser iguais.

#### b) Lote irregular com pouco fundo

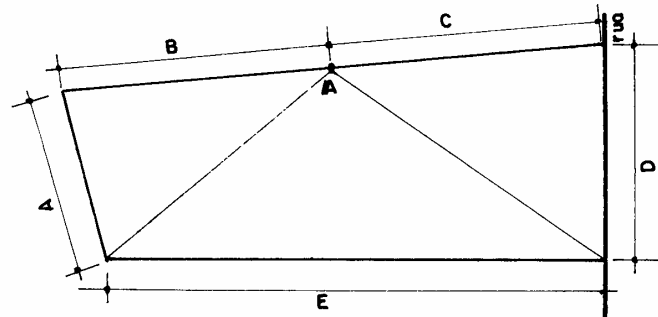
Medir os quatro lados e as duas diagonais (Figura 1.2).



**Figura 1.2-Lote irregular com pouco fundo**

### c) Lote irregular com muita profundidade

Neste caso, a medição da diagonal se torna imperfeita devido a grande distância. Convém utilizar um ponto intermediário "A" diminuindo assim o comprimento da diagonal (Figura 1.3).



**Figura 1.3-Lote irregular com muita profundidade**

### d) Lote com um ou mais limites em curva

Para se levantar o trecho em curva, o mais preciso será a medição da corda e da flecha (central).

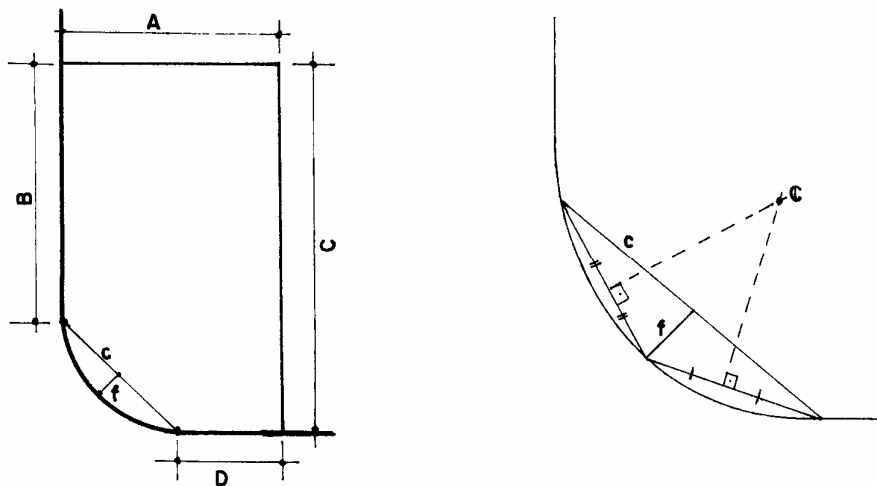
Nestes casos devemos demarcar as divisas retas até encontrarmos os pontos do início e fim da corda. Medir a corda e a flecha no local.

E com o auxílio de um desenho (realizado no escritório) construir a curva a partir da determinação do centro da mesma utilizando a flecha e a corda (Figura 1.4).

**c = corda**

**f = flecha**

**Construção da curva**



**Figura 1.4-Lote com setor curvo**

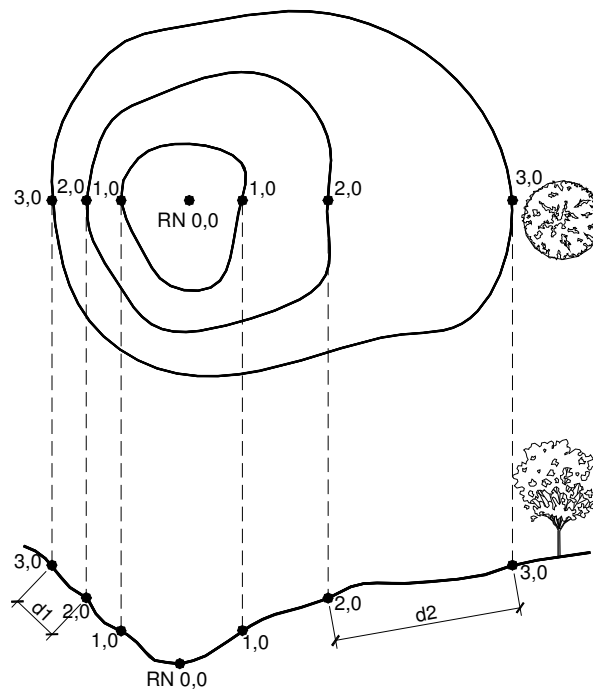
## 1.5 - NIVELAMENTO (LEVANTAMENTO ALTIMÉTRICO)

É de grande importância para elaborarmos um projeto racional, que sejam aproveitadas as diferenças de nível do lote.

Podemos identificar a topografia do lote através das curvas de níveis.

A curva de nível é uma linha constituída por pontos todos de uma mesma cota ou altitude de uma superfície qualquer. Quando relacionadas a outras curvas de nível permite comparar as altitudes e se projetadas sobre um plano horizontal podem apresentar as ondulações, depressões, inclinações etc. de uma superfície (Figura 1.5)

Podemos observar na Figura 1.5 que quando mais inclinada for a superfície do terreno, as distâncias entre as curvas serão menores, menos inclinada as distâncias serão maiores  $d_1 < d_2$ .



**Figura 1.5-Representação de curva de nível** (Pinto Jr.et al, 2001)

As curvas de níveis são elaboradas utilizando aparelhos topográficos que nos fornecem os níveis, os ângulos, as dimensões de um terreno ou área.

Este levantamento não é muito preciso, quando utilizamos métodos simples para a sua execução (descritos nos itens 1.5.1; 1.5.2; 1.5.3), mas é o suficiente para construção residencial unifamiliar, que geralmente utilizam terrenos pequenos. Caso seja necessário algo mais rigoroso, devemos fazer um levantamento com aparelhos recorrendo a um topógrafo.

Geralmente é suficiente tirar um perfil longitudinal e um transversal do terreno, mas nada nos impede de tirarmos mais, caso necessário.

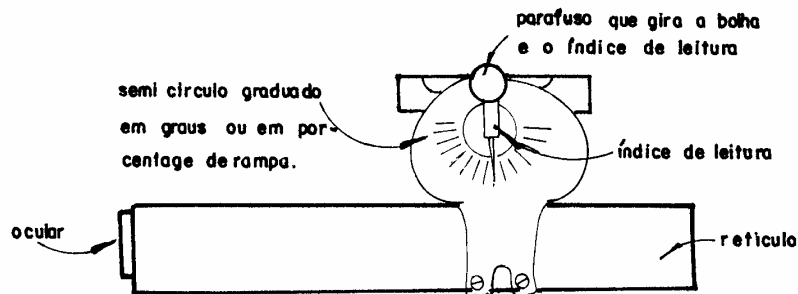
Nos métodos descritos abaixo se usa basicamente balizas com distância uma da outra no máximo de 5,0m, ou de acordo com a inclinação do terreno. Terrenos muito íngremes a distância deverá ser menor e terrenos com pouca inclinação podemos utilizar as balizas na distância de 5,0 em 5,0m.

Alguns métodos para levantarmos o perfil do terreno:

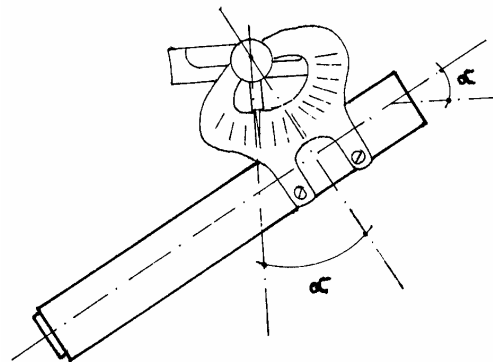
- a) Com o nível e Abney ( clinômetro)
- b) Com o nível de mão
- c) Com o nível de mangueira

### 1.5.1) Com uso do clinômetro (Nível de Abney) Figuras 1.6 e 1.7.

**Materiais:** clinômetro  
2 balizas  
trena



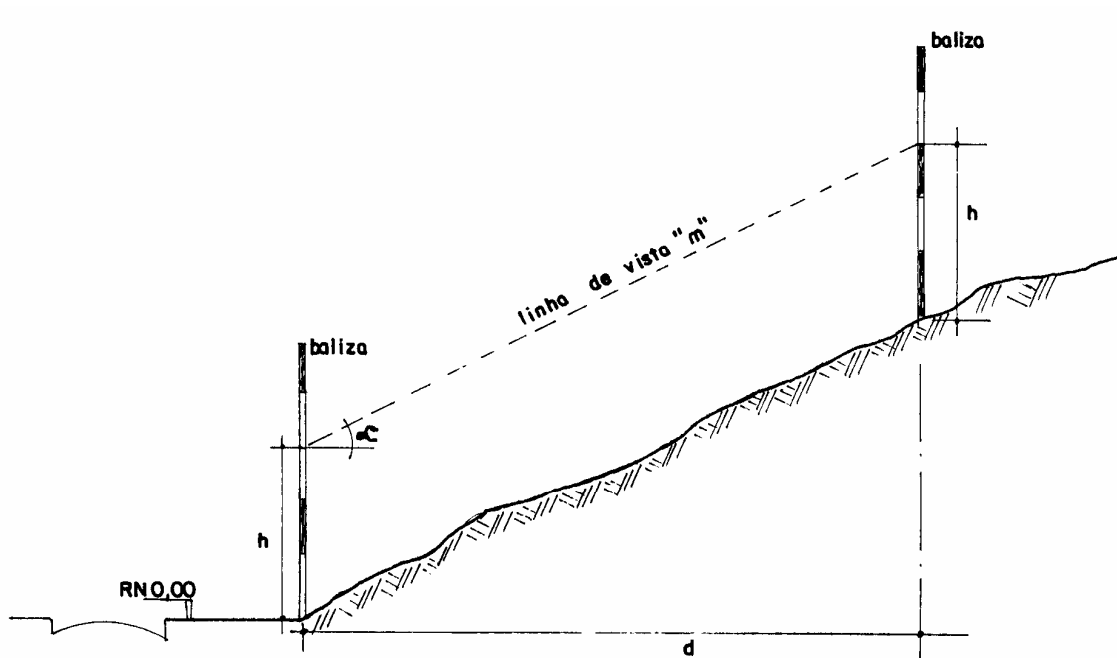
**Figura 1.6-Clinômetro ou Nível de Abney** (Borges, 1972)



**Figura 1.7-Clinômetro inclinado proporcionando a leitura** (Borges, 1972)



Coloca-se o clinômetro (Figura 1.8), na 1ª baliza a uma altura de 1,50m (ponto A). Inclina-se o tubo do clinômetro para avistarmos o ponto B. Pela ócula se vê a bolha e giramos o parafuso até colocá-la na horizontal e produzirá sobre a graduação (através de um ponteiro fixo no parafuso) a leitura do ângulo  $\alpha$ . Resta medir a distância horizontal "d" ou a inclinada "m".

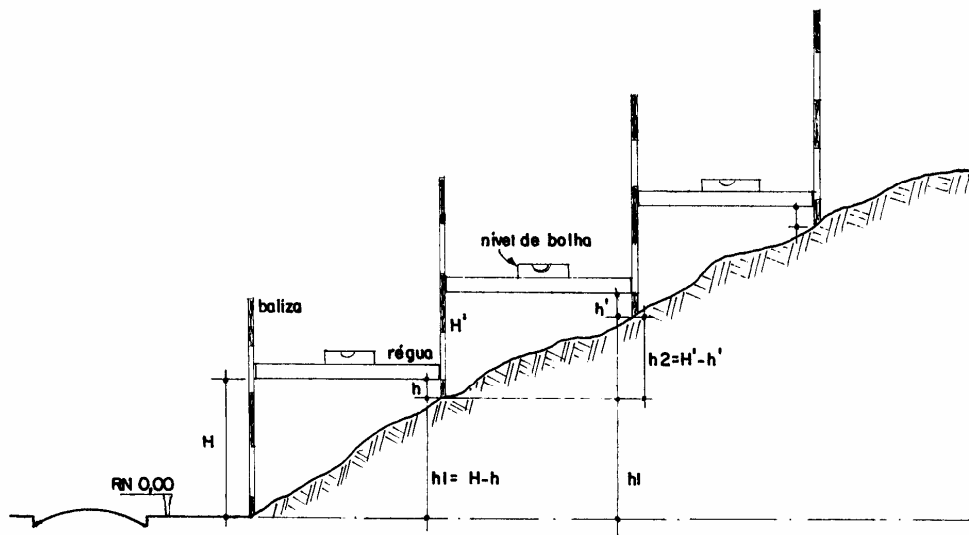


**Figura 1.8-Realização das medidas utilizando o Clinômetro (Borges, 1972)**

### 1.5.2) Nível de bolha

- Materiais - Nível de bolha;  
:  
- 2 balizas;  
- régua  
- trena.

Utilizando o método do nível de bolha, a medida do desnível se consegue colocando uma régua entre as duas balizas. Com o auxílio do nível de bolha, nivelamos a régua (Figura 1.9). O desnível obtido é a diferença entre o H e h e assim consecutivamente. Com os diversos desníveis conseguimos delinear um perfil.



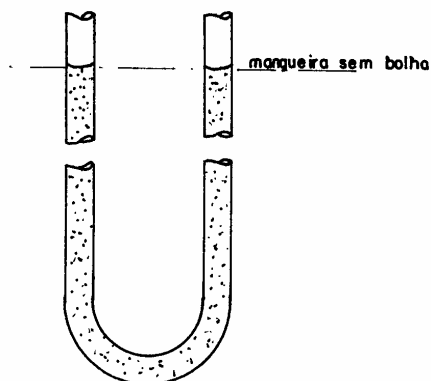
**Figura 1.9 Utilização do nível de bolha**

### 1.5.3) Nível de mangueira

O método da mangueira é um dos mais utilizados. Fundamenta-se no princípio dos vasos comunicantes, que nos fornece o nível. Este é o método que os pedreiros utilizam para nivelar a obra toda, desde a marcação da obra até o nivelamento dos pisos, batentes, azulejos etc...

A mangueira deve ter pequeno diâmetro, parede espessa para evitar dobras e ser transparente.

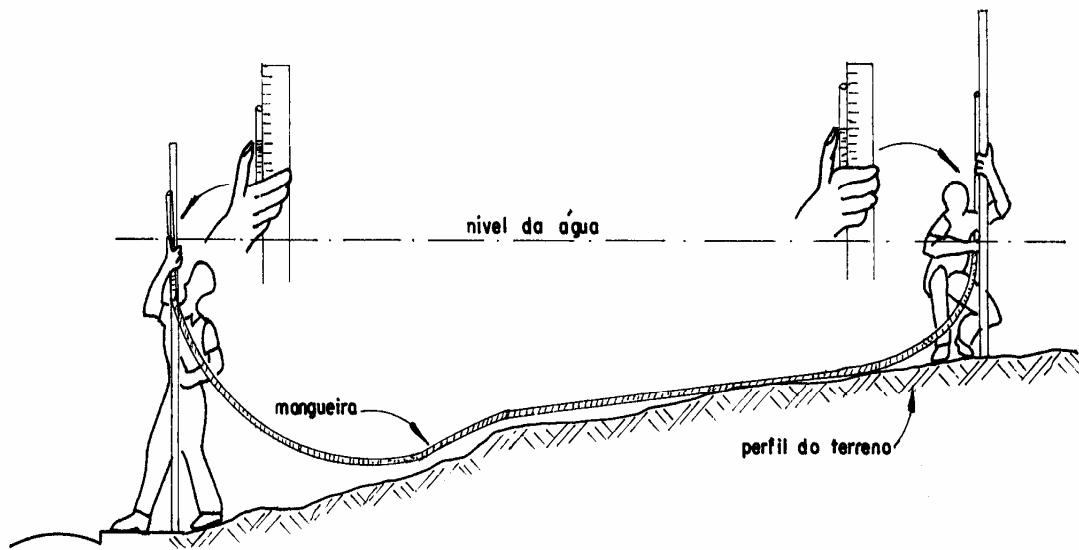
Para uma boa marcação ela deve estar posicionada entre as balizas, sem dobras ou bolhas no seu interior (Figura 1.10 e 1.11). A água deve ser colocada lentamente para evitar a formação de bolhas.



**Figura 1.10 - Posição da água quando não existe bolhas**

Para utilizarmos o nível de mangueira necessitamos:

- Materiais:**
- Mangueira
  - 2 balizas
  - Trena



**Figura 1.11 - Processo da mangueira de nível**

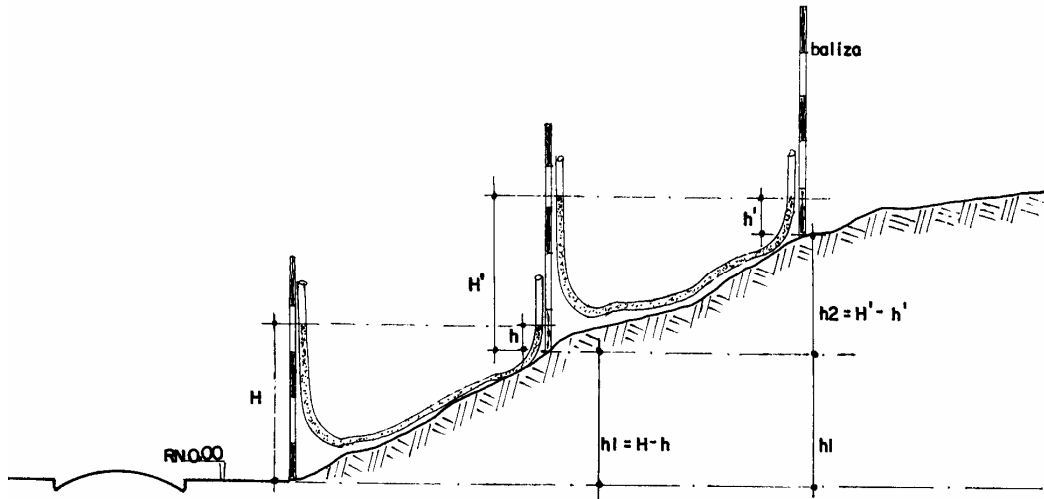
Para facilitar a medição, podemos partir com o nível d'água em uma determinada altura "h" numa das balizas, que será descontada na medida encontrada na segunda baliza "H". Fazemos isso para não precisarmos colocar o nível d'água direto no ponto zero (próximo do terreno), o que dificultaria a leitura e não nos forneceria uma boa medição.

O desnível é obtido pela diferença entre "H" e "h".

Exemplos de medição com mangueira:

- Em terrenos com aclive
- Em terrenos com declive

a) Terreno em active:

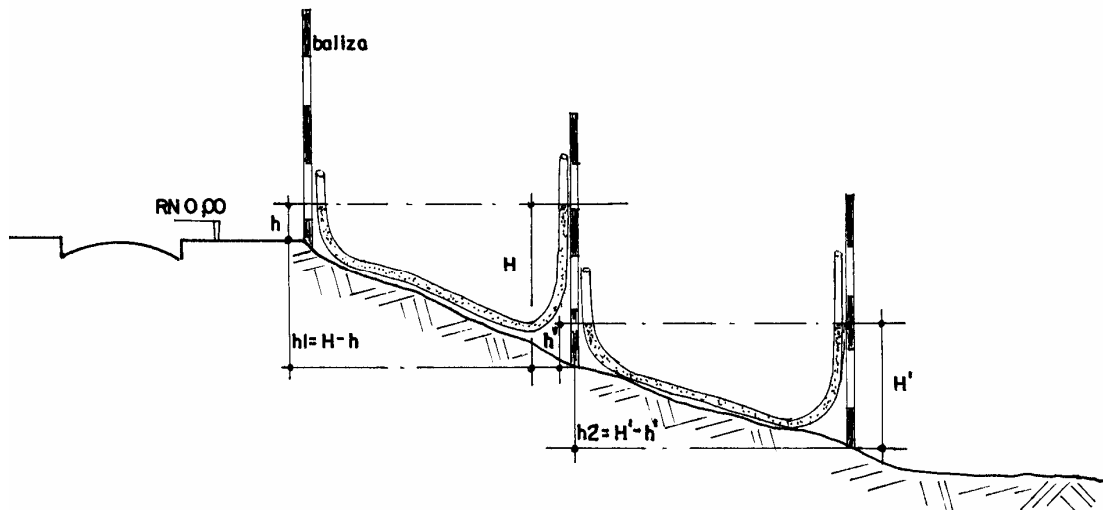


Portanto:  $h_1 = H - h$  ;  $h_2 = H' - h'$  .....

$$H_{\text{tot}} = h_1 + h_2 + h_n$$

**Figura 1.12 - Levantamento altimétrico em terreno com active**

b) Terreno em declive:



Portanto:  $h_1 = H - h$  ;  $h_2 = H' - h'$  .....

$$H_{\text{tot}} = h_1 + h_2 + h_n$$

**Figura 1.13 - Levantamento altimétrico em terreno com declive**

## ANOTAÇÕES

- 1 - Devemos ter o cuidado de não deixar nenhuma bolha de ar dentro da mangueira, para não dar erro nas medições (Figura 1.13).
- 2 - A mangueira deve ser transparente, e de pequeno diâmetro, da ordem de  $\varnothing$  1/4" ou 5/16" para obter maior sensibilidade.
- 3 - A espessura da parede da mangueira deve ser espessa para evitar dobras