




Universidade Federal do Espírito Santo  
Centro Tecnológico  
Departamento de Engenharia Civil  
Tecnologia da Construção Civil I




**Locação de obras**

Profa. Geilma Lima Vieira  
[geilma.vieira@gmail.com](mailto:geilma.vieira@gmail.com)



Locação de obras de edifícios




**Limpeza do terreno**

Após serviços de demolição, movimentos de terra. Serviços de capina, remoção de matações, casas de cupim, formigueiros, desmonte de rochas.

**Locação da obra**

Marcar no terreno a exata posição do prédio, transportando as dimensões desenhadas no PA. Marcam-se no terreno as posições das paredes, fundações, pilares, tomando-se por base as plantas de localização, fundações e formas.



**Locação da obra**

Locar uma obra significa transpor para o terreno, em verdadeira grandeza, os Desenhos da Edificação elaborados na fase de Projeto, com todos os seus elementos planejados, como Paredes, Fundação, Pilares, Desníveis, etc.. Desenhos estes, geralmente executados com escalas de redução.

### Locação da obra

Quanto mais importante o prédio a construir, mais precisa deverá ser a marcação. Preferencialmente utilizar um teodolito ou outros instrumentos topográficos.

O terreno em que será construído o prédio deve ser identificado, localizado e delimitado com precisão, conferindo seus limites com a escritura pública de compra e venda.



### Referência para locação (RN)

É comum ter-se como referência, respeitando o projeto de locação:

- ✓ Alinhamento da rua
- ✓ Poste no alinhamento do passeio
- ✓ Ponto deixado pelo topógrafo
- ✓ Edificação vizinha

### Tipos de locação

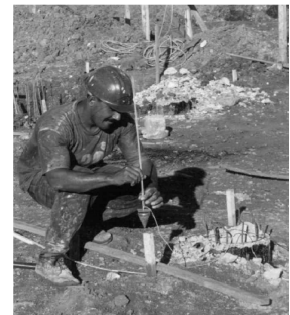
- ✓ Locação por piquetes
- ✓ Locação por cavaletes
- ✓ Locação por tábua corrida

### Locação por piquetes

Empregam-se os mesmos piquetes usados em topografia

A quantidade de piquetes a utilizar dependerá da quantidade de eixos

Possui um inconveniente que diz respeito ao tráfego no canteiro. Por isso devem ser bem protegidos





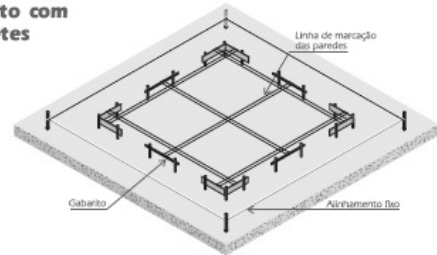
## Locação por cavaletes

- ✓ Indicada para obras de pequeno porte (garagens, barracões e ampliações)
- ✓ Usada em obras com poucos elementos a serem locados
- ✓ Vantagem de utilizarem menos quantidade de material (estacas e tábuas)
- ✓ os alinhamentos são definidos por pregos cravados nos cavaletes
- ✓ constituídos de duas ou três estacas cravadas diretamente no solo e travadas por uma travessa nivelada

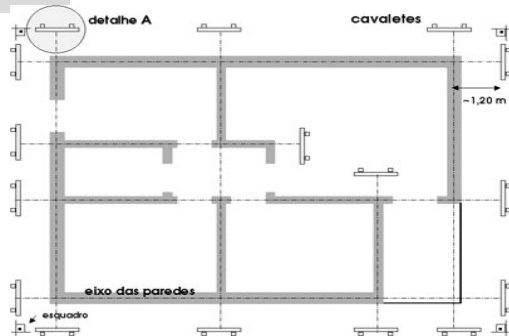


## Locação por cavaletes

### Gabarito com Cavaletes

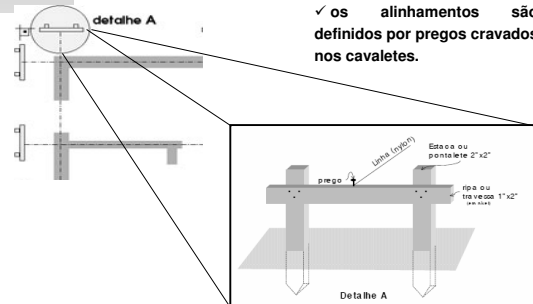


## Locação por cavaletes



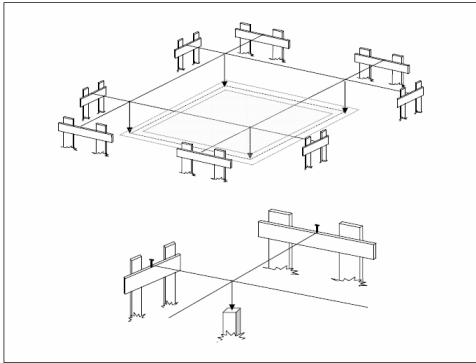
## Locação por cavaletes

- ✓ os alinhamentos são definidos por pregos cravados nos cavaletes.

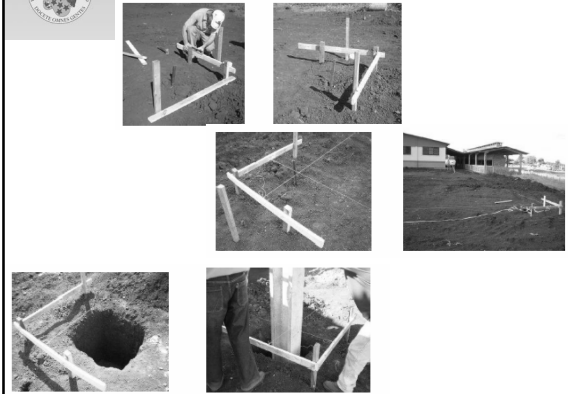




## Locação por cavaletes



## Locação por cavaletes



## Locação por tábua corrida

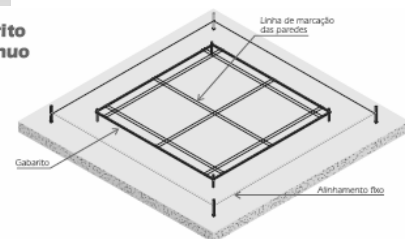
✓ Também conhecida por tabela ou tabeira. É indicada para obras com muitos elementos a serem locados.

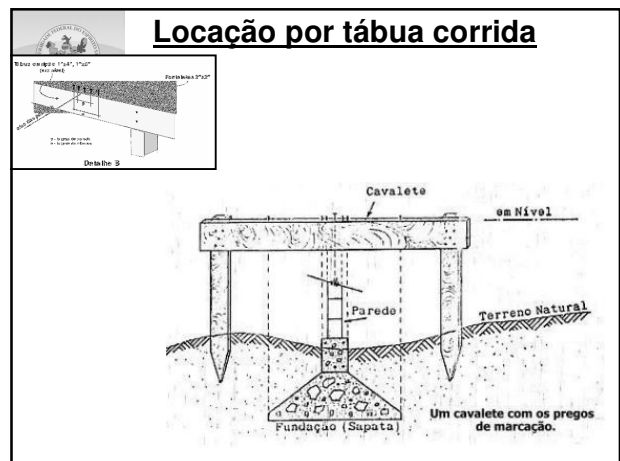
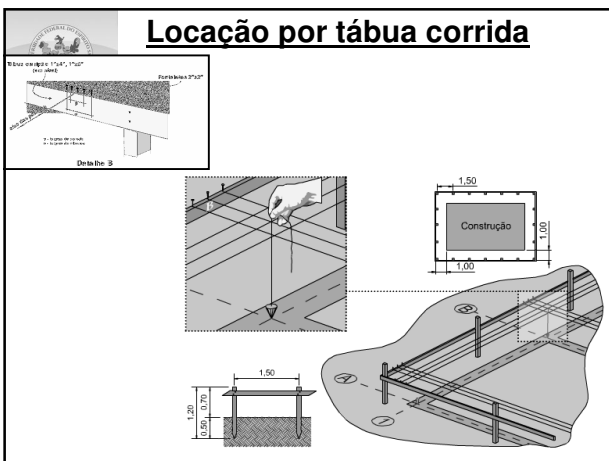
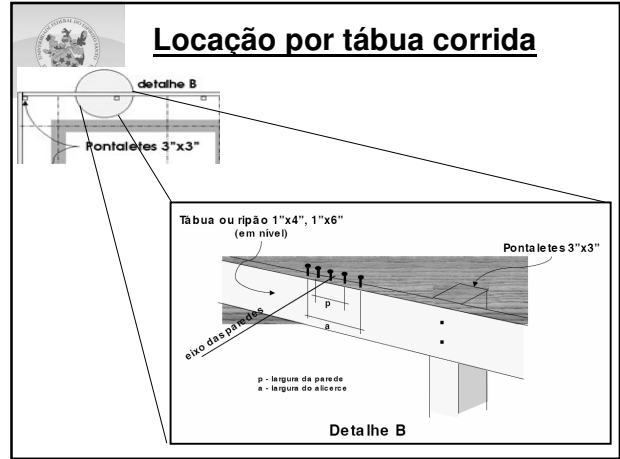
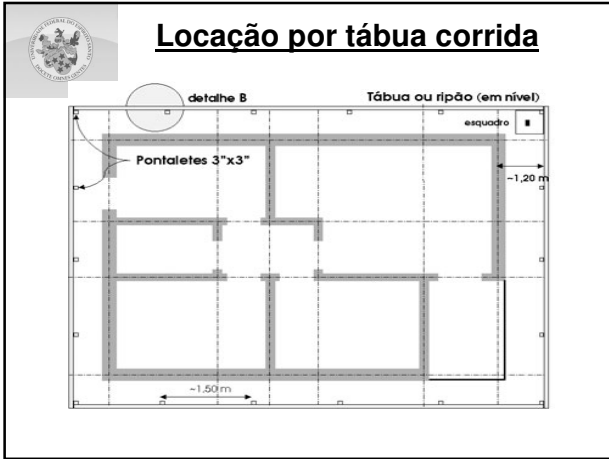
✓ consiste em contornar toda a futura edificação com um cavalete contínuo constituído de estaca e tábuas niveladas e em esquadro.

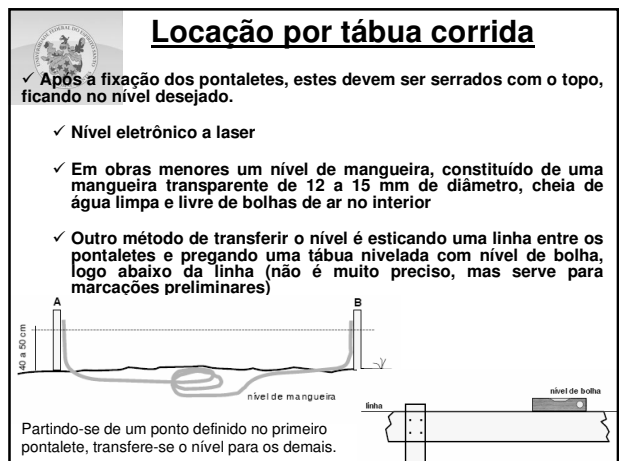
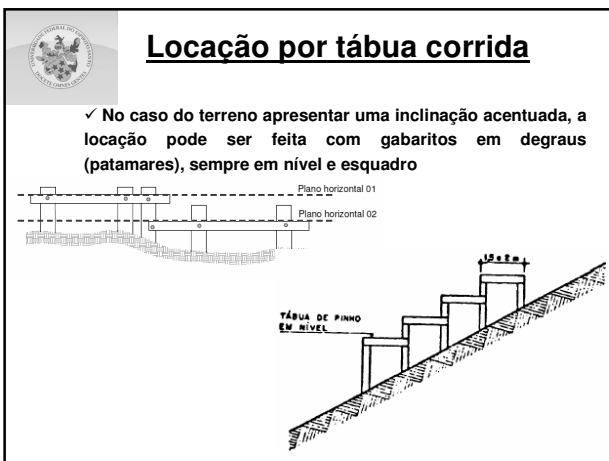
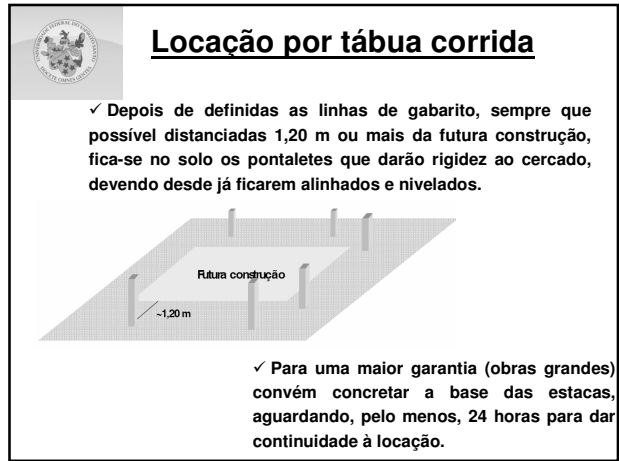
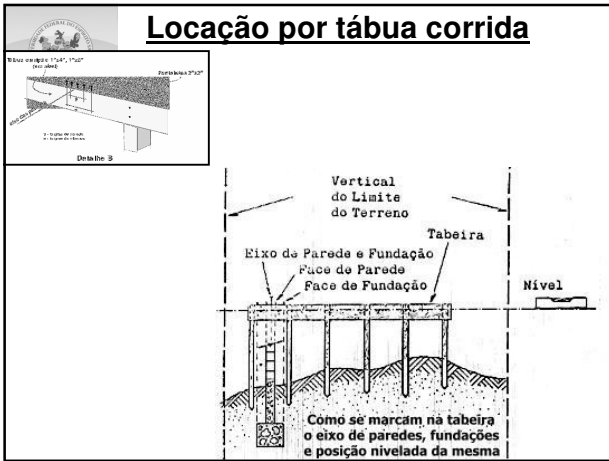


## Locação por tábua corrida

**Gabarito Contínuo**

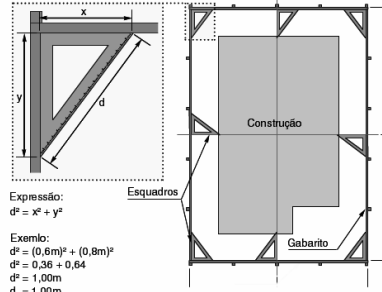






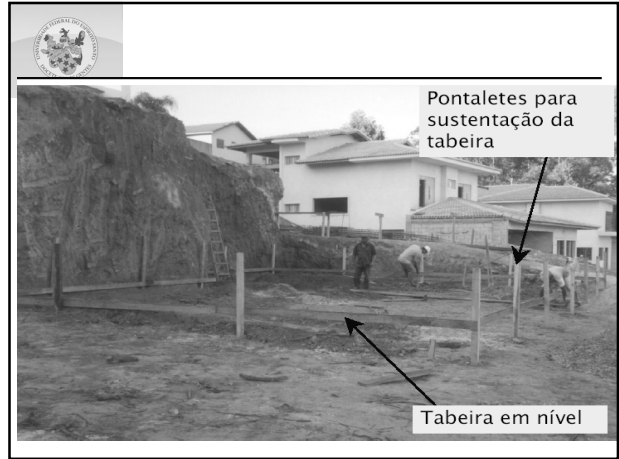
**Ortogonalidade do gabarito**

✓ Para garantir a ortogonalidade do gabarito e facilitar o necessário perpendicularismo entre as direções dos eixos da construção, pode-se utilizar também o triângulo retângulo com lados proporcionais



Expressão:  
 $d^2 = x^2 + y^2$

Exemplo:  
 $d^2 = (0,6m)^2 + (0,8m)^2$   
 $d^2 = 0,36 + 0,64$   
 $d^2 = 1,00m$   
 $d = 1,00m$   
 x : distância da coordenada em x  
 y : distância da coordenada em y  
 d : distância da diagonal





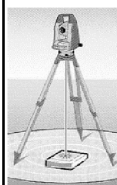
### Equipamentos e ferramentas para locação

- ✓ Teodolito e níveis
- ✓ nível de mangueira
- ✓ trena metálica de 30 metros (jamais usar trena plástico ou metro de madeira)
- ✓ Linhas de nylon
- ✓ nível de pedreiro
- ✓ Prumo
- ✓ Arame
- ✓ Tinta esmalte (cores vermelha e branca), marreta, martelo, pregos, etc.

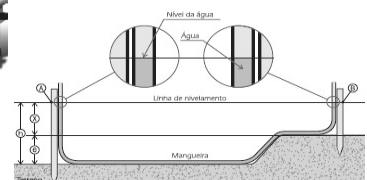


### Equipamentos e ferramentas para locação

#### ✓ Teodolito



#### ✓ nível de mangueira




- ① Altura definida
- ② Altura nivelada
- ③ Diferença das alturas
- ④ Ponto de partida
- ⑤ Ponto nivelado



**Equipamentos e ferramentas para locação**

✓ **Nível a Laser**



**Equipamentos e ferramentas para locação**

- ✓ trena metálica de 30 metros (jamais usar trena plástica ou metro de madeira)
- ✓ Linhas de nylon
- ✓ nível de pedreiro
- ✓ Prumo
- ✓ Arame
- ✓ Tinta esmalte (cores vermelha e branca), marreta, martelo, pregos, etc.



**Termos utilizados na locação de obras**

**Cota de arrasamento ou de respaldo** – é a cota da face superior das estacas ou sapatas.

**Esquadros** - são gabaritos ou triângulos retângulos, com lados de 30, 40 e 50 cm, ou 60, 80 e 100, ou ainda, 90, 120 e 150 cm.. Para esquadros maiores pode-se usar trenas com lados de 3, 4 e 5 metros ou mais.

**Piquetes** – pequenas estacas de madeira que servem para marcar o local de execução de um elemento estrutural.

**Pontos notáveis** – são pontos de referência iniciais, como por exemplo: alinhamento de parede de edificação vizinha, alinhamento predial, marco topográfico, árvore, poste etc.

**RN** – é referência de nível, ou seja a cota 0,0.

**Testemunhos** – são marcos de concreto que geralmente marcam a existência de um piquete para realizar conferências no gabarito.

**Tolerância** – é o erro admitido nas marcações (até 3 mm no lado maior do esquadro de 5 metros).

**Triangulação** – verificação do esquadro com os triângulos retângulos.

**Solos e fundações**



### Sondagem - solos

- ✓ Radiografia do terreno, identifica as camadas do solo e sua resistência, além de detectar a presença do lençol freático (água).
- ✓ Informações fundamentais para que o calculista projete adequadamente as fundações.
- ✓ As fundações devem resistir aos esforços transmitidos pela edificação e se acomodar sobre as camadas dos solos previamente reconhecidos (capacidade de carga).
- ✓ Cada tipo de solo apresenta características que o configuram como um solo resistente ou não (pressão admissível), de acordo com o grau de deformação.



### Capacidade de carga dos solos

Tabela de Pressões Admissíveis da Norma Brasileira NBR - 6122 - Projeto e Execução de Fundações

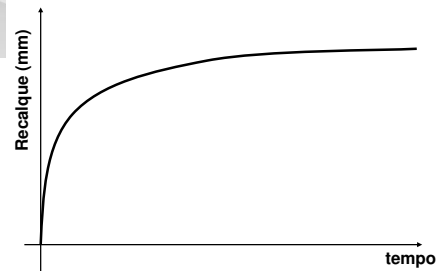
TIPO DE SOLO	CARACTERIZAÇÃO	CAPACIDADE MÁXIMA (kgf/cm <sup>2</sup> )
a)	Rocha viva, maciça sem laminações, fissuras ou sinal de decomposição, tais como gnais, granito, diabase, basalto.	100
b)	Rochas laminadas, com pequenas fissuras, estratificadas, tais como: xistos e ardósias.	35
c)	Depósitos compactos e contínuos de matacões e pedras de várias rochas.	10
d)	Solos Concrecionados.	8
e)	Pedregulhos compactos e misturas compactas de areia e pedregulho.	5
f)	Pedregulhos fofos e misturas de areia e pedregulho, areia grossa, compacta.	3
g)	Areia grossa fofa e areia fina compacta.	2
h)	Areia fina fofa, submersa.	1
i)	Argila Dura (terrenos altos, secos e de terra vermelha)	3
j)	Areia Rija (terrenos altos e secos)	2
k)	Argila Média (terrenos baixos, úmidos mas sem presença de água)	1
l)	Argila Mole (terrenos baixos com forte presença de umidade)	
m)	Argila Muito Mole (terrenos baixos, alagados, próximo de córregos e lagoas)	Necessitam de estudos do solo local.
n)	Aterros	

Capacidade Máxima ou Pressão Admissível é a maior pressão que o solo suporta. Mais que isso ele rompe ou recalca além do recalque admissível



Em projetos geotécnicos de fundações tem-se que avaliar se a resistência do solo é suficiente para suportar os esforços induzidos pela estrutura e, principalmente, se as deformações estão dentro dos limites admissíveis.

### RECALQUES

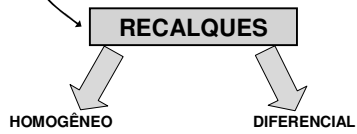


Calculados em projeto para suportarem cargas de acordo com a especificidade do uso da edificação (capacidade de carga).

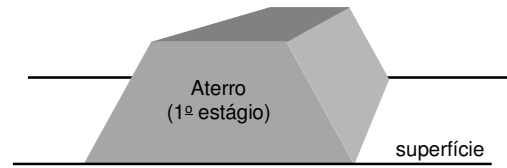
Dependem do tipo de solo em que será executada a obra.



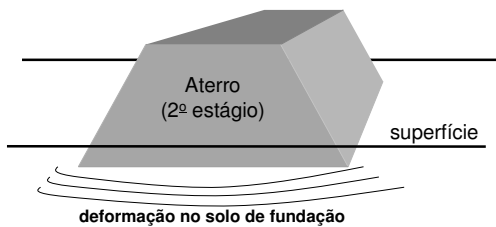
Em projetos geotécnicos de fundações tem-se que avaliar se a resistência do solo é suficiente para suportar os esforços induzidos pela estrutura e, principalmente, se as deformações estão dentro dos limites admissíveis.



## RECALQUES



## RECALQUE HOMOGÊNIO



## RECALQUE DIFERENCIAL





## Recalques

Em projetos de edificações, é de maior importância prever como os recalques se desenvolverão com o tempo. O desempenho de uma obra ao longo de sua vida útil, especialmente da sua fundação, depende do grau de alteração do maciço do solo durante a fase de execução da mesma.

NBR 6122 – quando as cargas mais importantes são verticais, a medição do recalque é fundamental para o comportamento da obra.

A prática brasileira de fundações realiza controle de recalques apenas em situações em que são observados problemas em edificações, como trincas ou rachaduras.



## Recalques

Em projetos de edificações, é de maior importância prever como os recalques se desenvolverão com o tempo. O desempenho de uma obra ao longo de sua vida útil, especialmente da sua fundação, depende do grau de alteração do maciço do solo durante a fase

**Importância da medida dos recalques desde o início da construção, como um controle de qualidade das fundações e da vida útil da edificação**

Quando as cargas mais importantes são verticais, a medição do recalque é fundamental para o comportamento da obra.

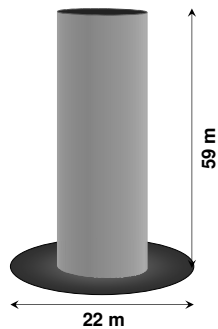
A prática brasileira de fundações realiza controle de recalques apenas em situações em que são observados problemas em edificações, como trincas ou rachaduras.



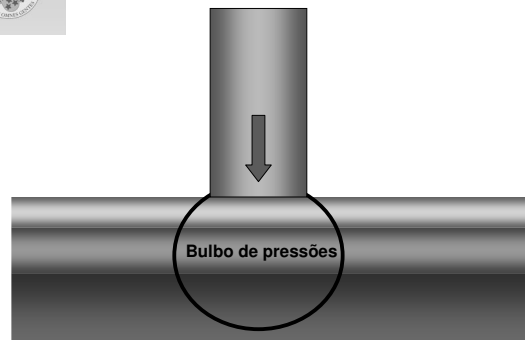
## TORRE DE PISA



1174 - 1350



## TORRE DE PISA



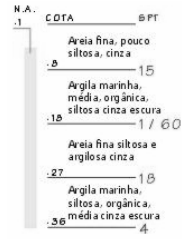


**CATEDRAL DE N. SENHORA DE GUADALUPE –  
CIDADE DO MÉXICO**



▪ **Perfis geológicos típicos - exemplos**

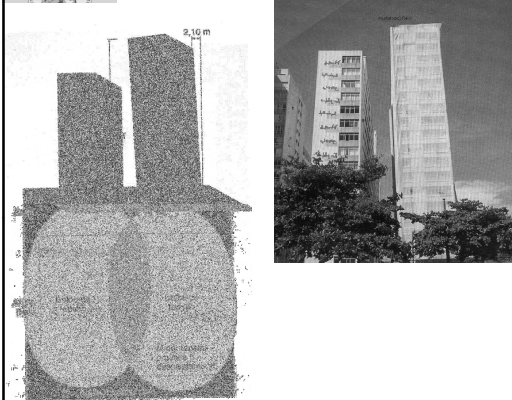
**Santos – Orla da praia:** caso clássico na mecânica dos solo. Santos é mundialmente conhecida pelos seus edifícios fora do prumo à beira mar. Isto ocorreu porque, na época de sua construção, utilizou-se fundações rasas apoiadas a cerca de 8 metros de profundidade, onde se encontra um solo relativamente rígido. Entretanto, cerca de 10 metros abaixo, encontra-se uma areia argilosa muito mole, cujo SPT é 1/60 (o martelo dá uma batida e já penetra 60 cm. Muitos edifícios foram construídos sobre sapatas (fundação rasa). Em ambos os casos, ao longo dos anos a argila vai deformando e adensando o solo. Com isso, o solo vai cedendo e os edifícios afundam.



▪ **Recalques diferenciais**



▪ **Recalques diferenciais**



**Recalques diferenciais**

O engenheiro José Eduardo Carvalho Pinto, responsável pela obra: dois anos de trabalho ao custo de 1,5 milhão

O edifício Nelsão Malzoni em abril de 1997...

...e agora, de volta à posição original

A reforma do segundo bloco já foi iniciada: há outros 97 prédios tortos em Santos

Diferença entre os lados: 2,30 metros

**Recalques diferenciais**



