



**Comunidade
da Construção**

Sistemas à base de cimento

Curso Piloto de Informação para
Operários e Encarregados
Módulo: Estruturas de Concreto Armado
Aula: Introdução Geral Estruturas



O que é estrutura ?



O que é Estrutura ?

Estrutura é um conjunto de elementos que desempenham uma função.



Exemplos de Estruturas

- ✓ **Objetos:** cadeira, mesa, ...
- ✓ **Corpo humano:** esqueleto, músculos, órgãos, ...
- ✓ **Natureza:** animais, plantas, minerais
- ✓ **Edificações:** prédios, casas ...
- ✓ **Obras de Arte:** pontes, viadutos, barragens,

O Corpo Humano

Os seres humanos e os animais sustentam seu próprio corpo e caminham utilizando os ossos e os músculos.



Estruturas da Natureza

A estabilidade também está presente nas estruturas da Natureza:

- ✓ No reino animal
- ✓ No reino vegetal
- ✓ No reino mineral



Estruturas do Reino Animal

Estruturas do Reino Animal



Materiais de Construção:

fibras de planta, gravetos, penas, barro, papel, cabelo, peles, materiais industrializados encontrados no lixo humano, ... e saliva.

Estruturas do Reino Animal



As aranhas produzem **proteínas** com as quais constróem as teias. Além de servir de abrigo, as teias são armadilhas para segurar as presas.

Estruturas do Reino Animal



As abelhas produzem cera com a qual constróem os alvéolos.

Estruturas do Reino Animal



As vespas constróem o enxu com madeira morta ou barro e saliva.



Estruturas do Reino Vegetal

Estruturas do Reino Vegetal

Os cipós, possuem grande resistência à tração.



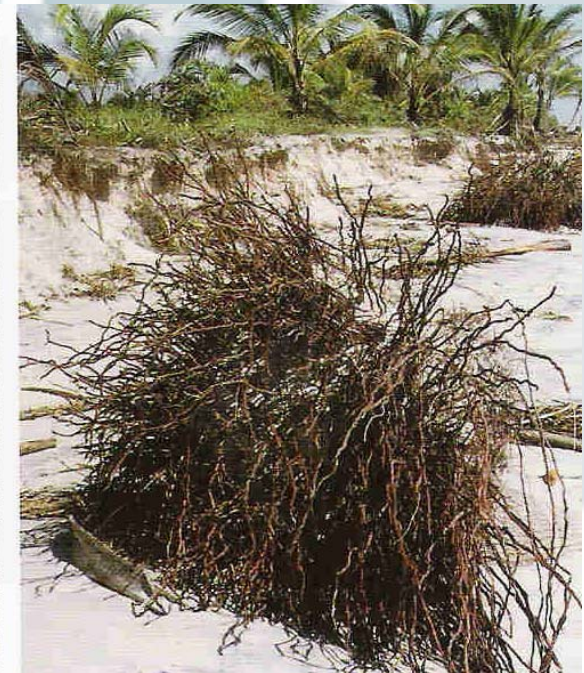
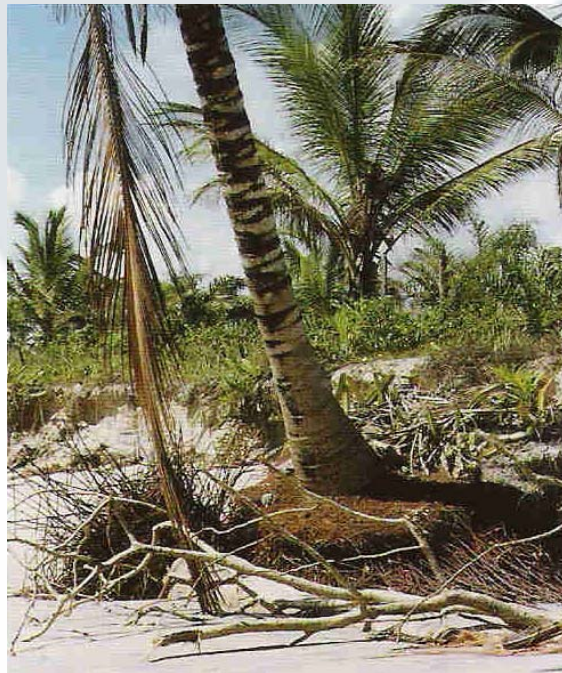
Estruturas do Reino Vegetal



Nas palmeiras e coqueiros, folhas engastam-se no tronco permitindo grande resistência ao vento.

Estruturas do Reino Vegetal

As raízes, distribuem-se no solo em busca de sustentação.



Estruturas do Reino Vegetal



Nos bambus, os septos transversais garantem a resistência dos troncos.

Estruturas do Reino Vegetal

As enormes folhas da Vitória-régia flutuam devido às nervuras existentes nas suas faces inferiores.

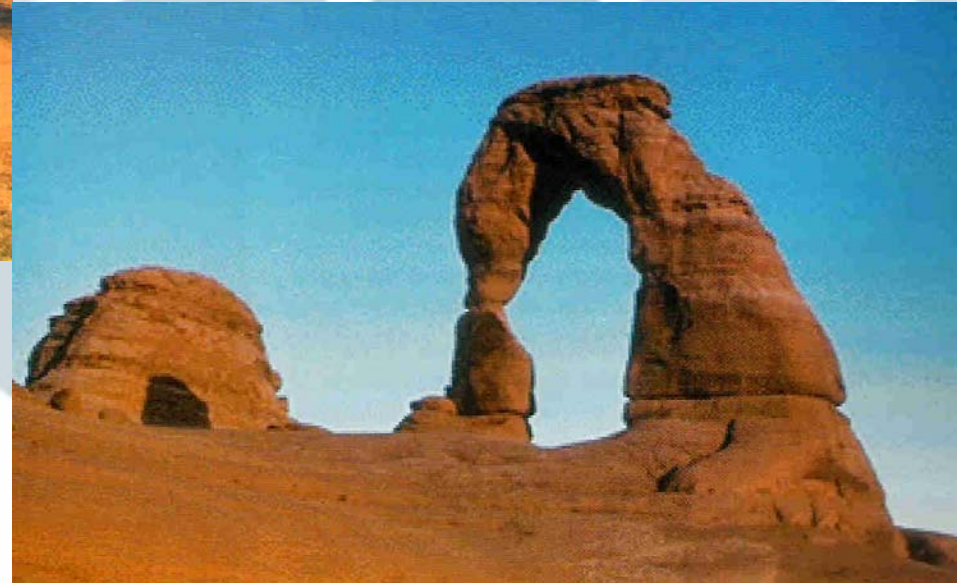
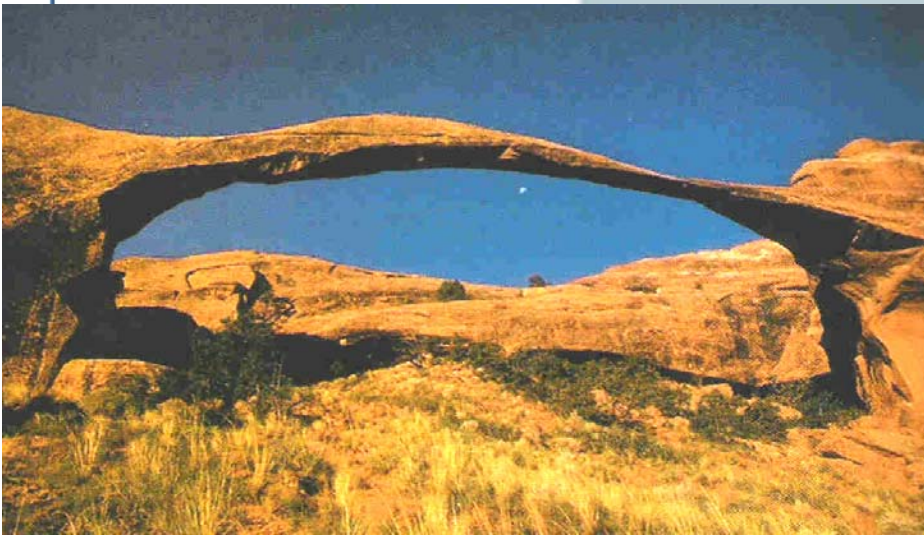




Estruturas do Reino Mineral

Estruturas do Reino Mineral

Arcos em pedra





Natureza x Engenharia Civil

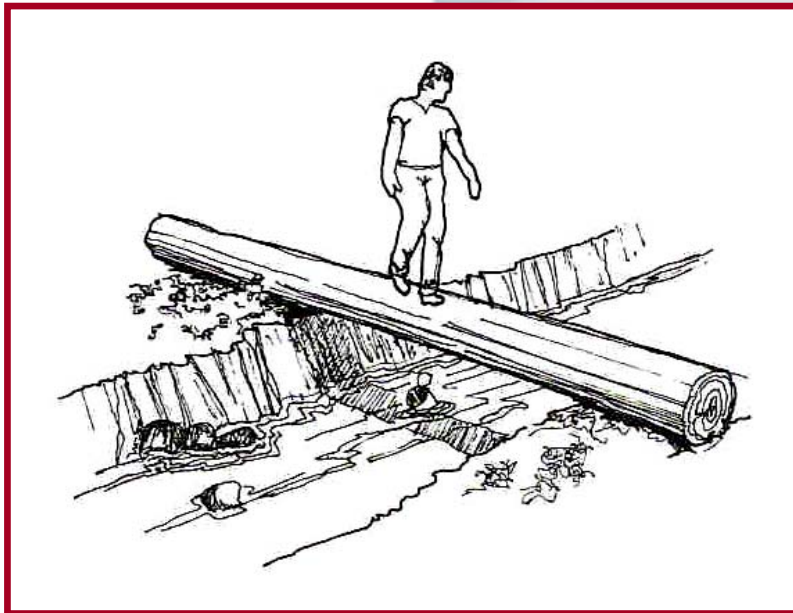
Edificações

Os arquitetos e construtores inspiram-se na natureza para elaborar os seus projetos.



Estabilidade das Estruturas

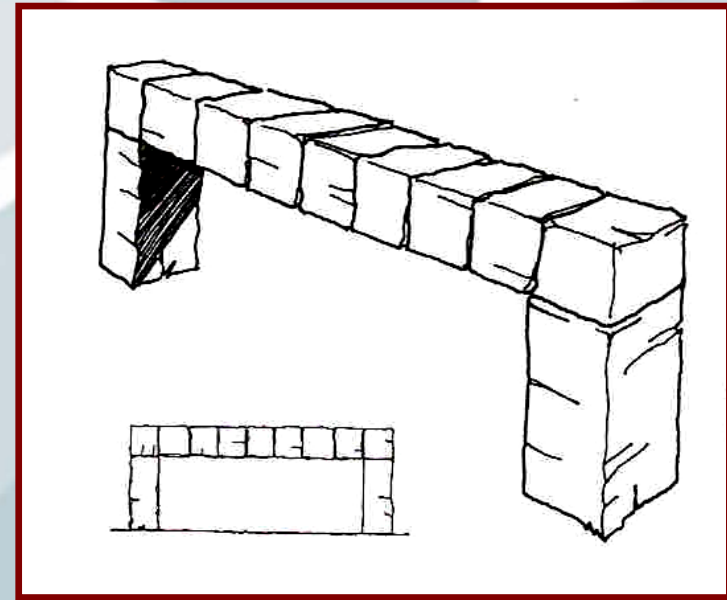
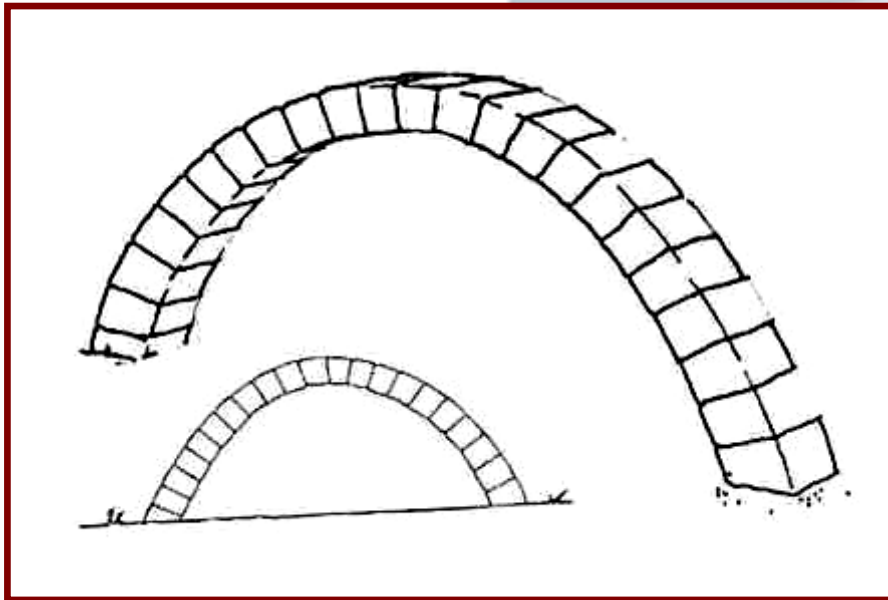
A estabilidade da estrutura é garantida pela:



resistência do material

Estabilidade das Estruturas

A estabilidade da estrutura é garantida pela:



forma como o material é empregado

O Projeto - Exemplos



Uma lona plástica bem esticada ou inflada com ar apresenta grande estabilidade a cargas externas.

O Projeto de Edifícios

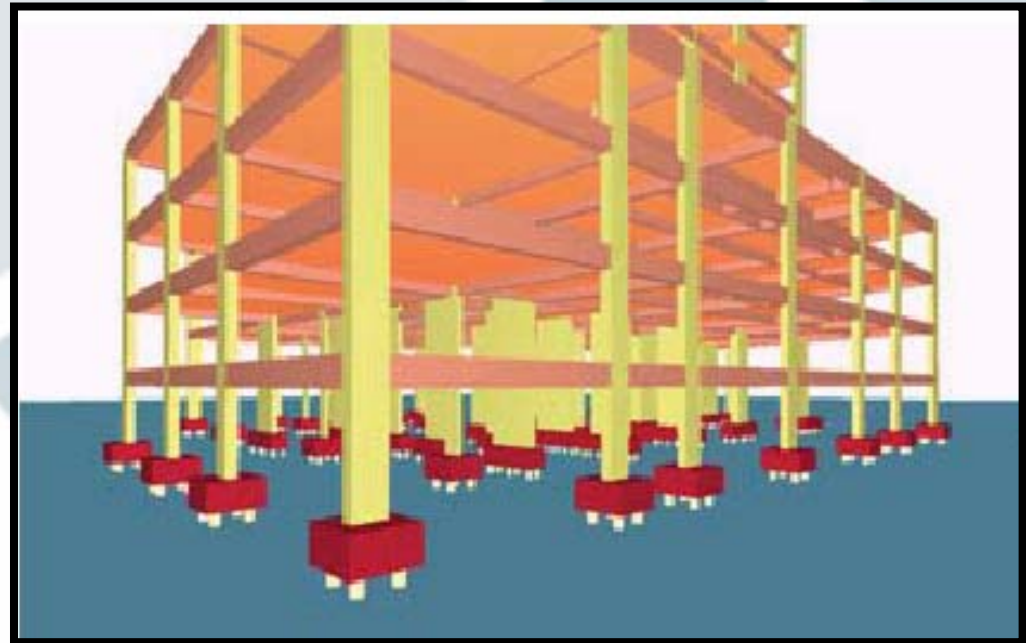


No projeto, os engenheiros e arquitetos buscam a estabilidade da estrutura manipulando a forma dos elementos e a resistência dos materiais.

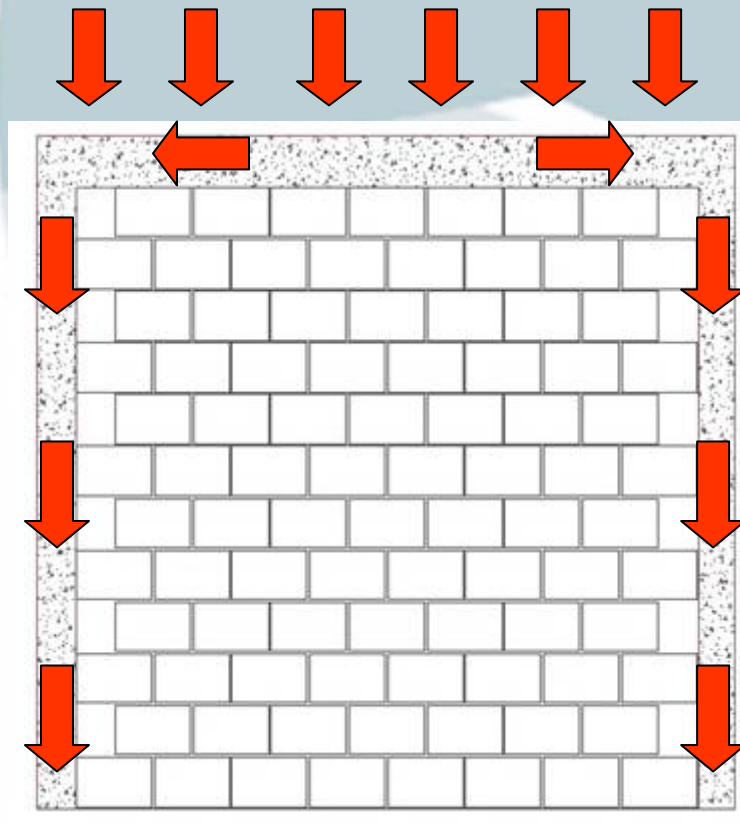
Edificações - Elementos

As lajes, as vigas, os pilares e as fundações transmitem as cargas da estrutura até o solo.

Estes elementos
devem
assegurar a
Estabilidade.



O Caminho das Cargas



Tipos de Cargas



Quais os tipos de carregamentos ?

- ✓ **Cargas Permanentes**
- ✓ **Cargas Variáveis**

Tipos de Cargas



O peso do concreto, das paredes, dos revestimentos → Cargas Permanentes

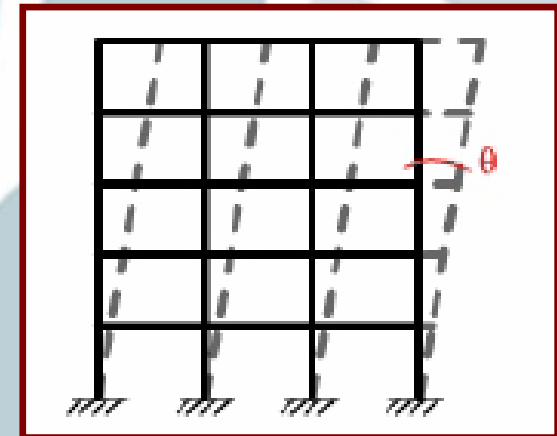
Tipos de Cargas



O peso das pessoas, do mobiliário, do vento → **Cargas Variáveis**

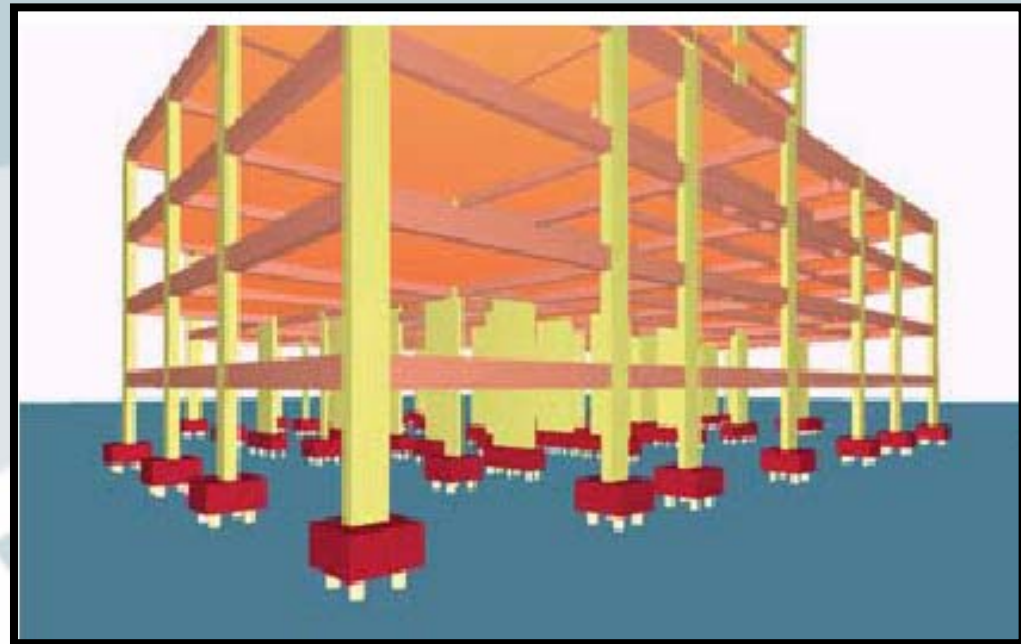
Tipos de cargas

AÇÃO DO VENTO



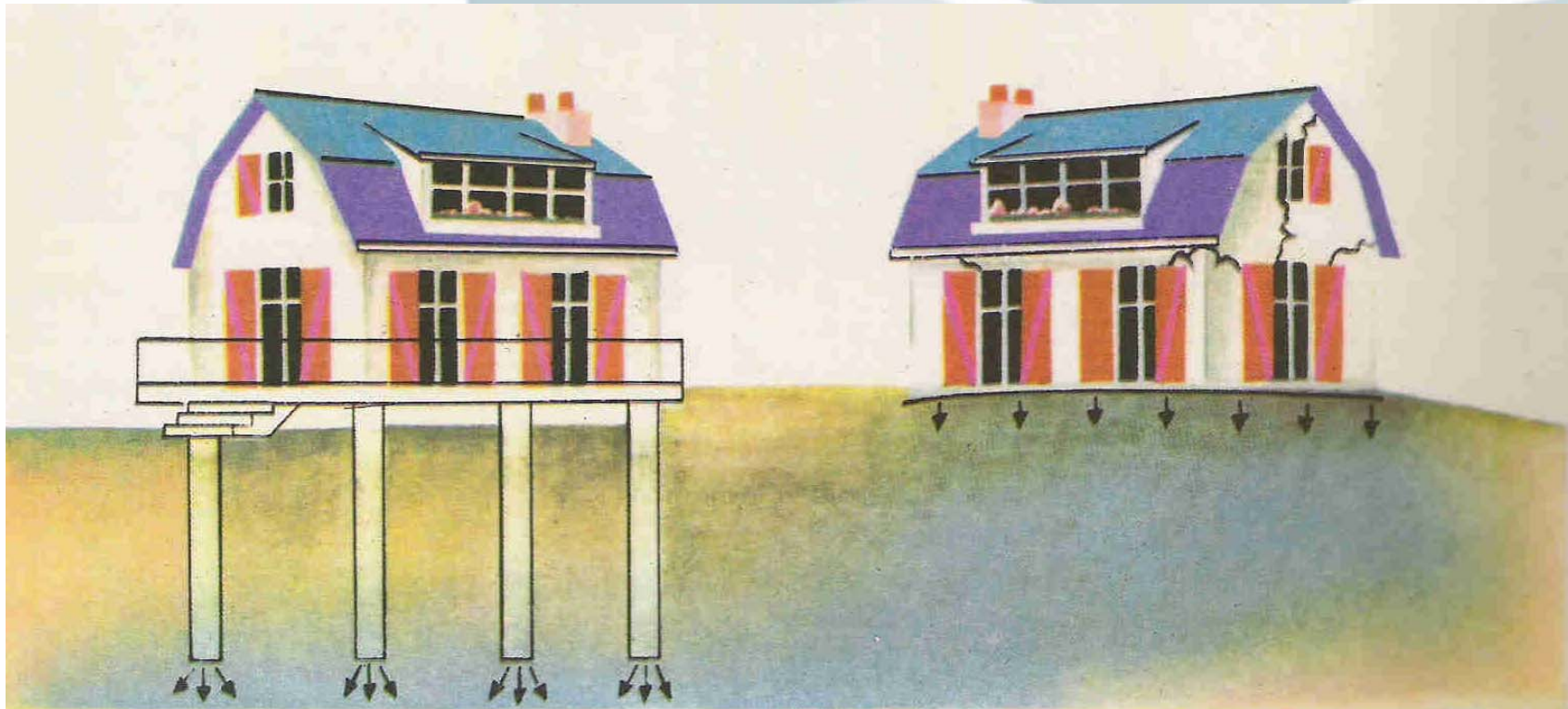
Função dos Elementos da Estrutura

- ✓ Fundações
- ✓ Pilares
- ✓ Vigas
- ✓ Lajes



Fundações

A avaliação do solo irá determinar o tipo de fundação.



Solos



Rochosos



Arenosos

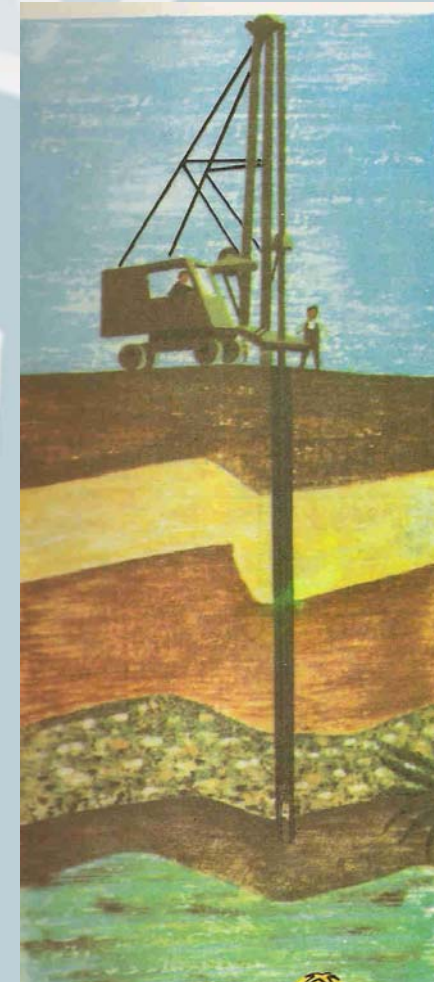
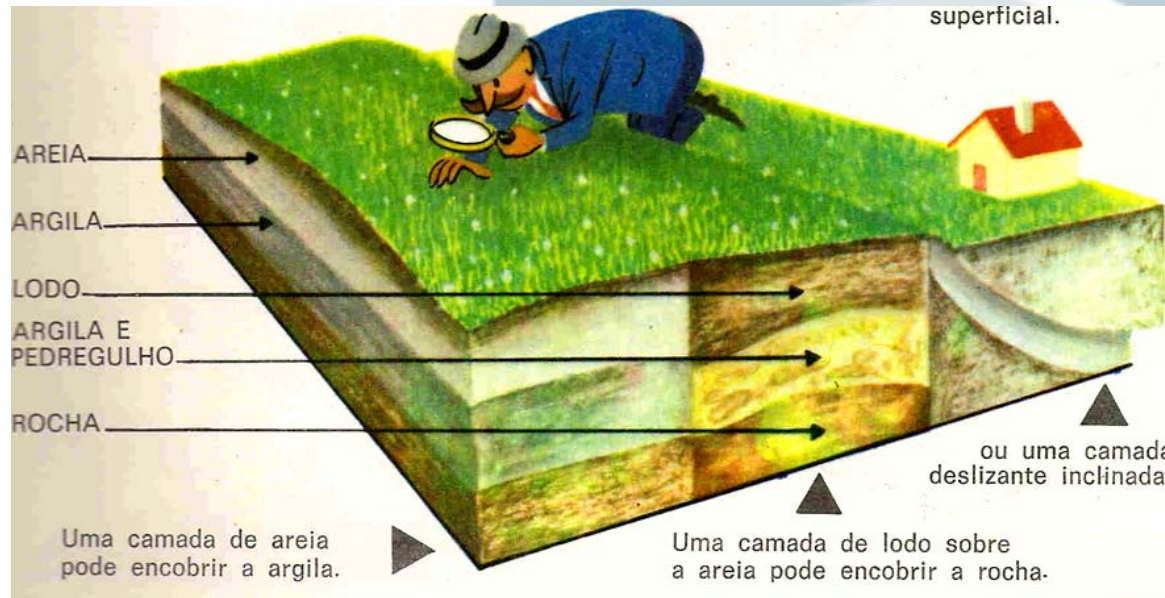


Pantanosos



Argilosos

Solos - Sondagens



Fundações



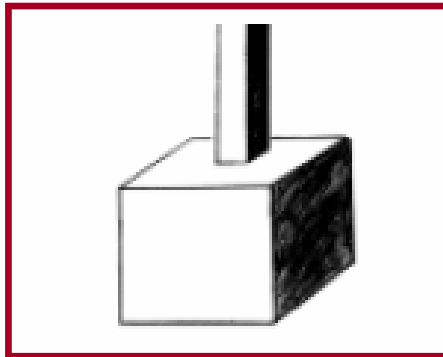
Superficiais : Quando o solo apresenta altas resistências.

Ex: blocos, sapatas, radiers, baldrame

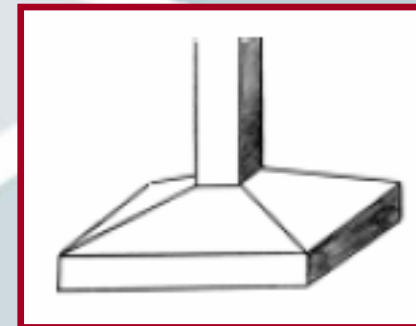
Profundas : Estacas e Tubulões

Fundação Superficial

Transmite a carga do edifício ao terreno, de forma distribuída.

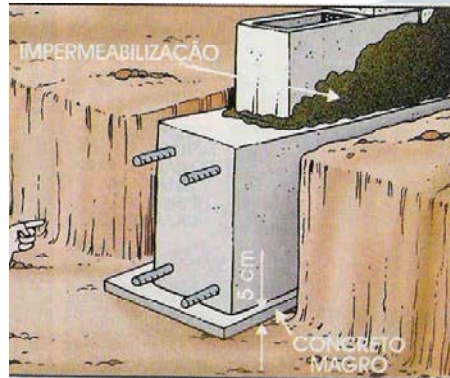


Bloco



Sapata

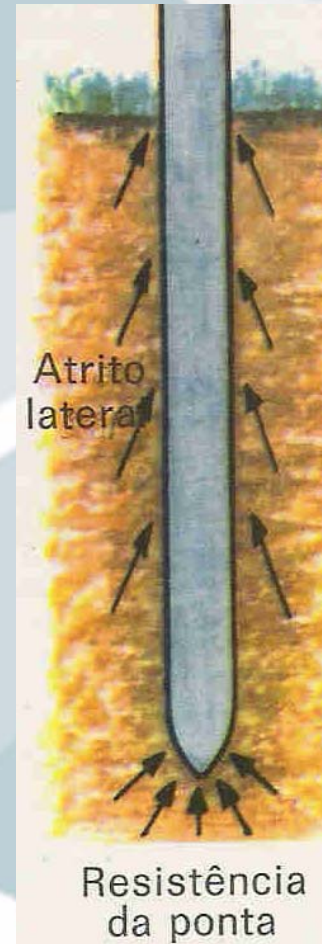
Viga de fundação ou baldrame



Radier

Fundação Profunda - Estacas

Nas Estacas, a carga é transmitida ao solo através da ponta e da superfície lateral.



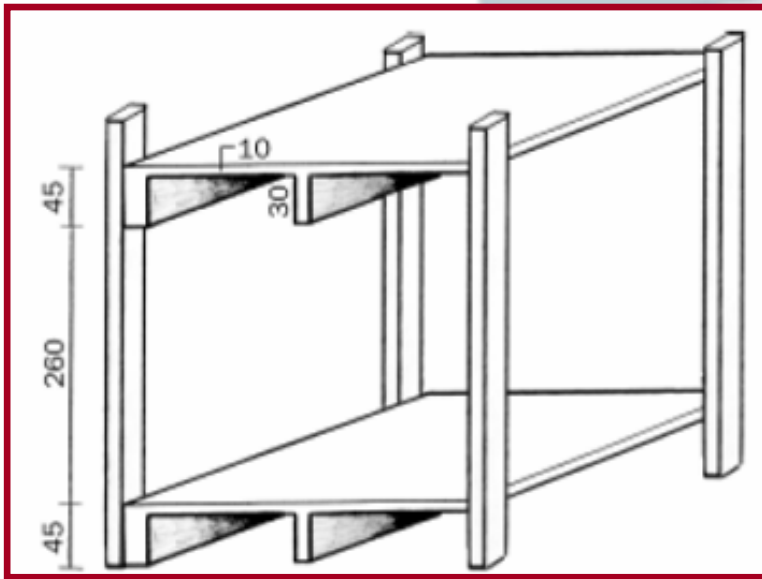
Pilares

Os pilares transmitem as cargas verticalmente.



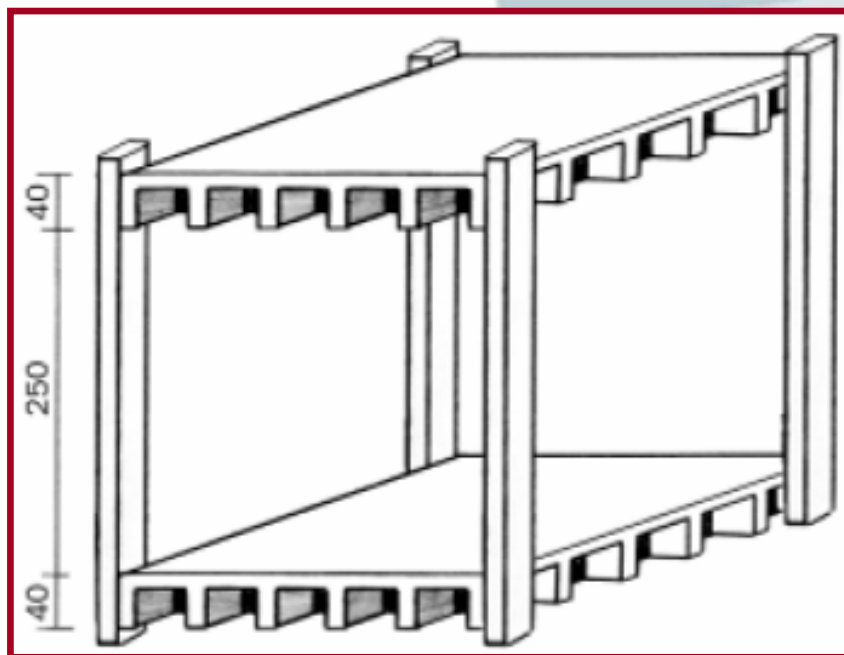
Vigas e Lajes

Lajes apoiadas em Vigas



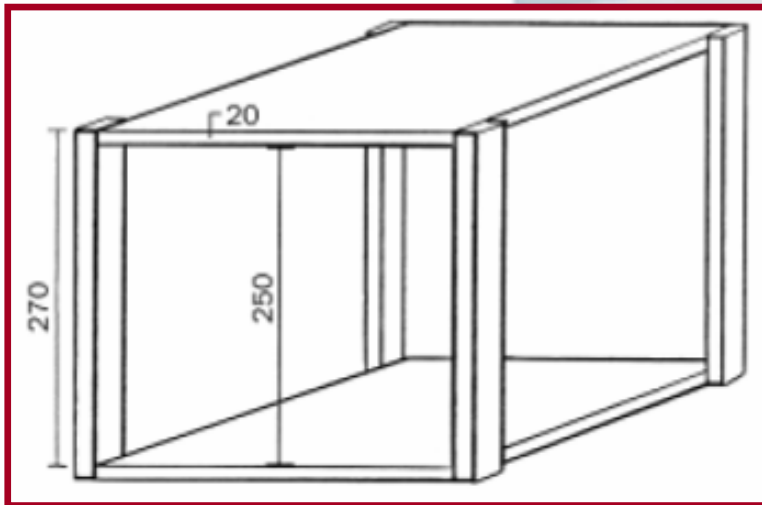
Vigas e Lajes

Lajes Nervuradas



Vigas e Lajes

Laje Plana





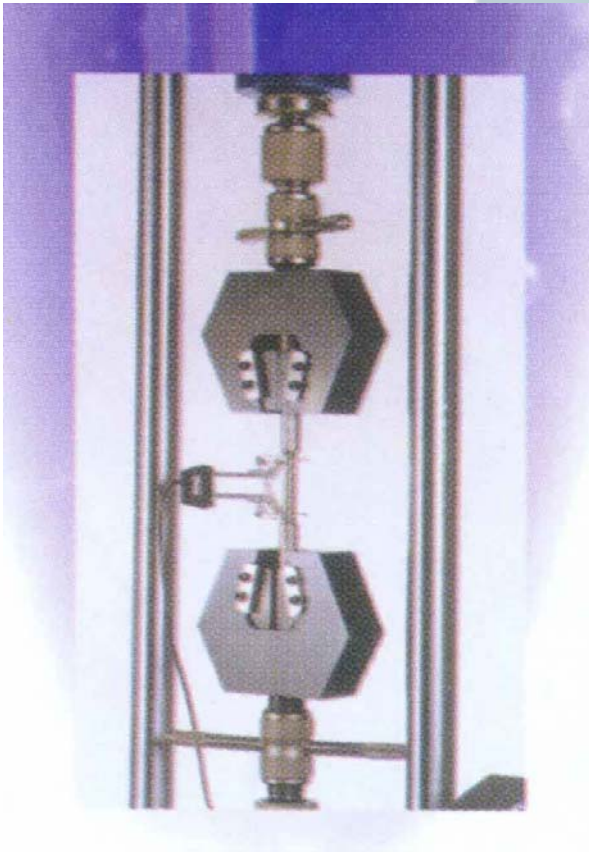
Esforços devidos ao carregamento

X

Materiais de Construção

Noção dos Esforços

TRAÇÃO



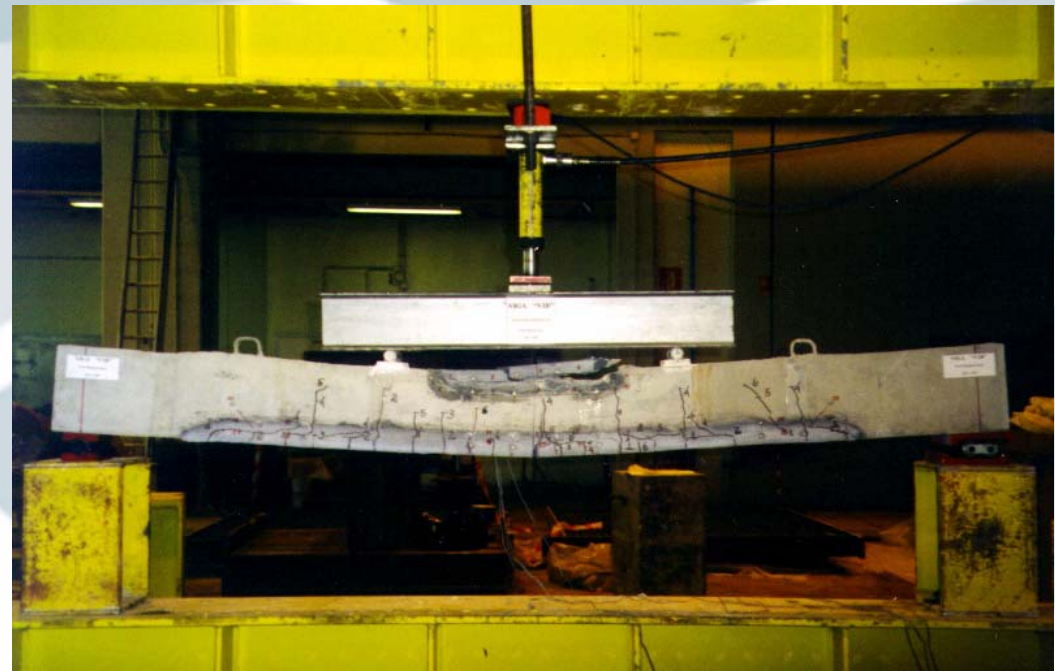
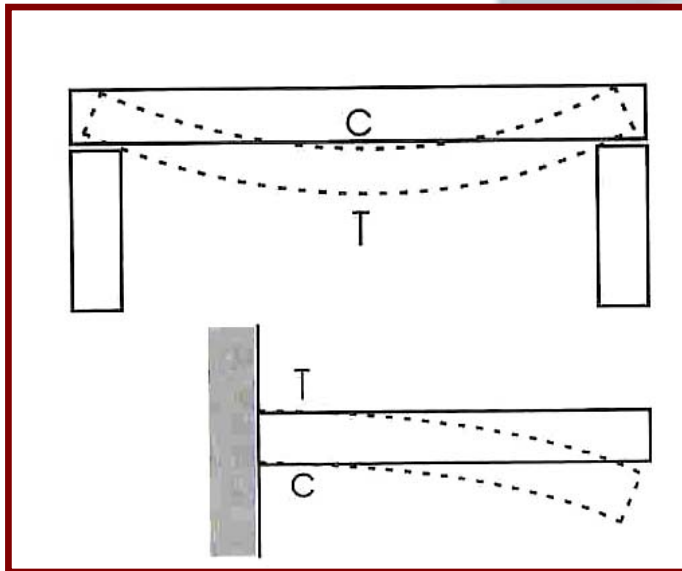
Noção dos Esforços

COMPRESSÃO



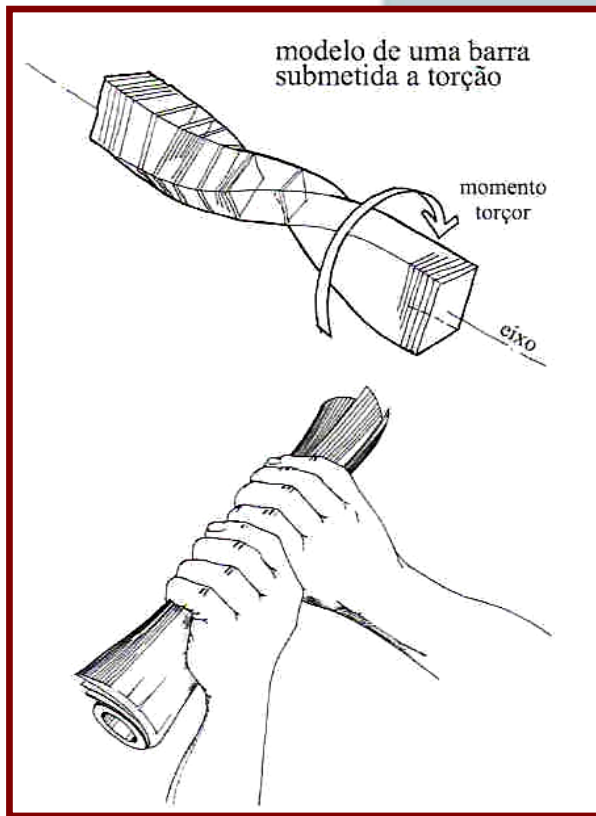
Noção dos Esforços

FLEXÃO



Noção dos Esforços

TORÇÃO



Noção dos Esforços

CORTANTE



Materiais de Construção

Mais utilizados na construção civil:



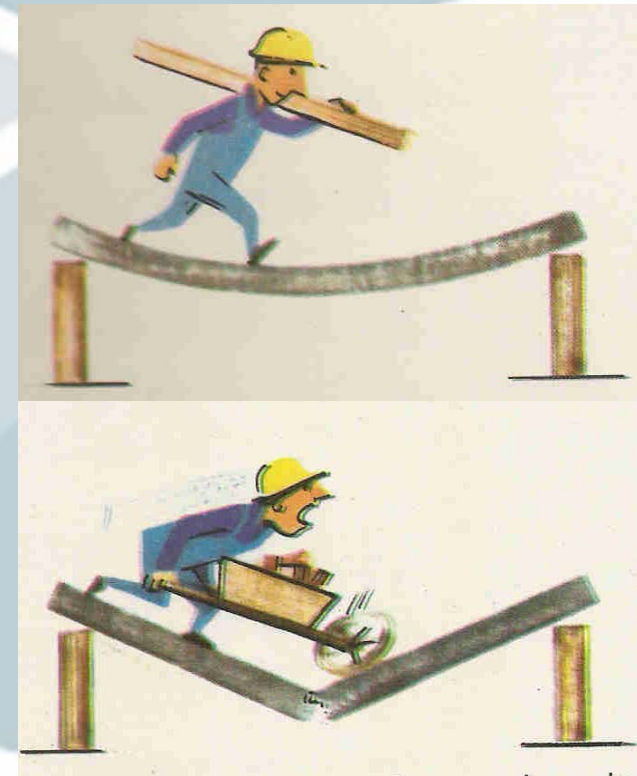
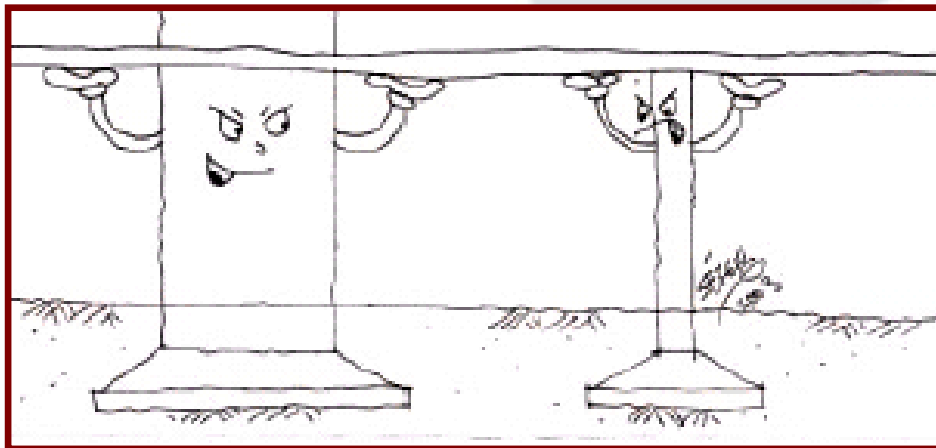
CONCRETO

e

AÇO

Função do Concreto

O concreto, tal qual a pedra, resiste bem à compressão.



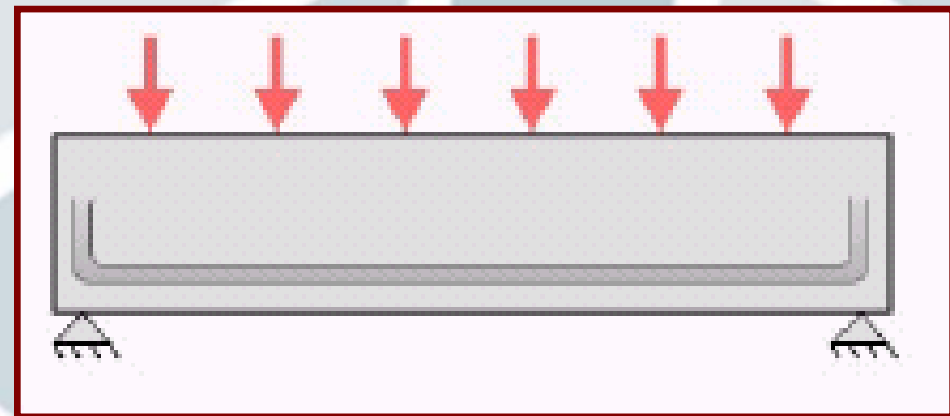
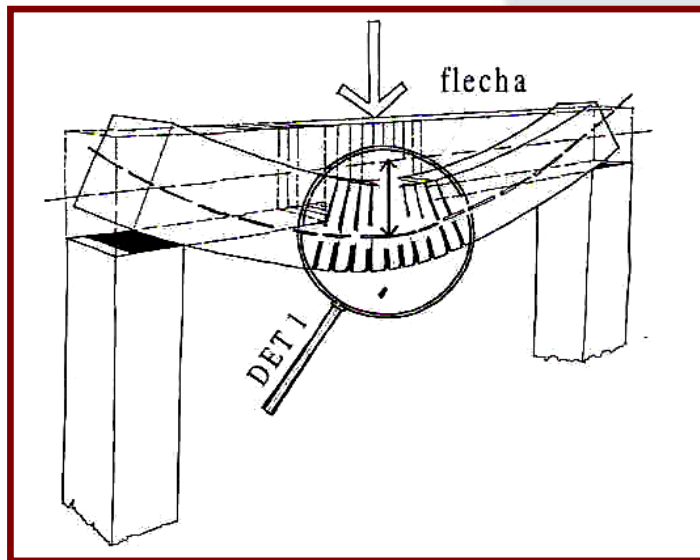
Função do aço

O aço resiste à compressão e à tração.



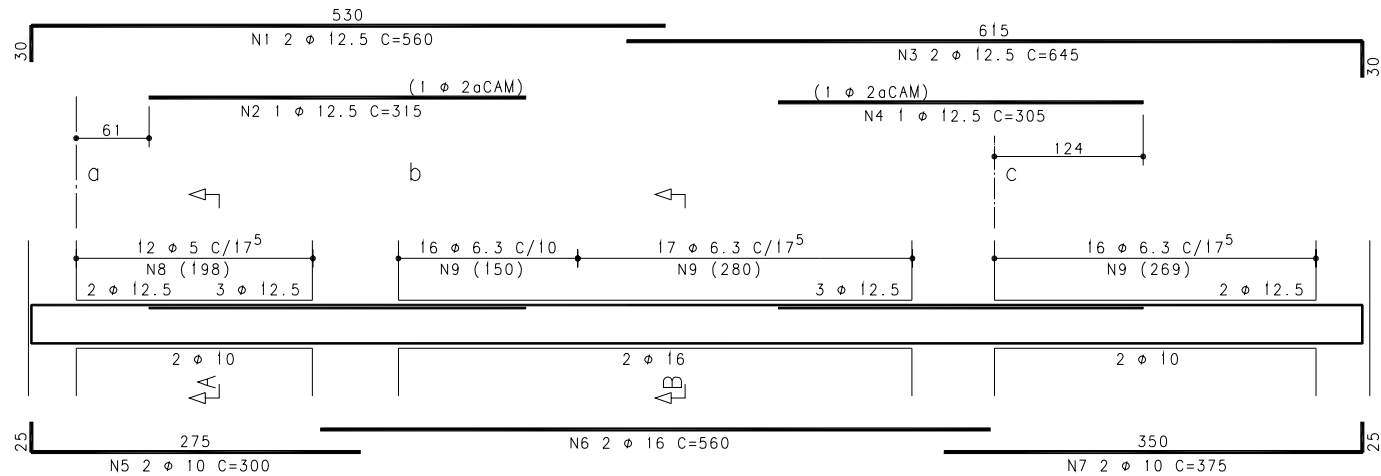
O Concreto Armado

Por isso, associa-se o aço ao concreto, formando o **CONCRETO ARMADO**.

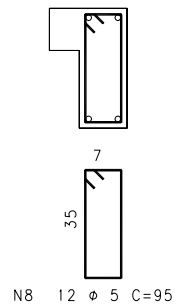


O Concreto Armado

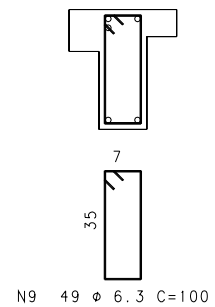
V33 12/40



Corte A



Corte B



O Concreto Armado

O aço serve também para cintar.

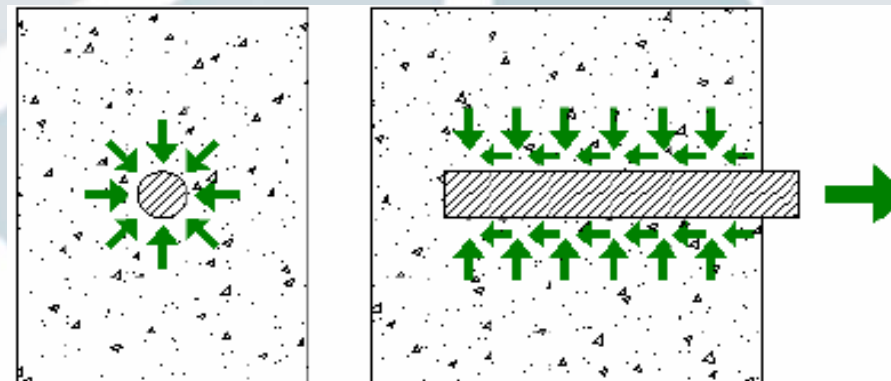
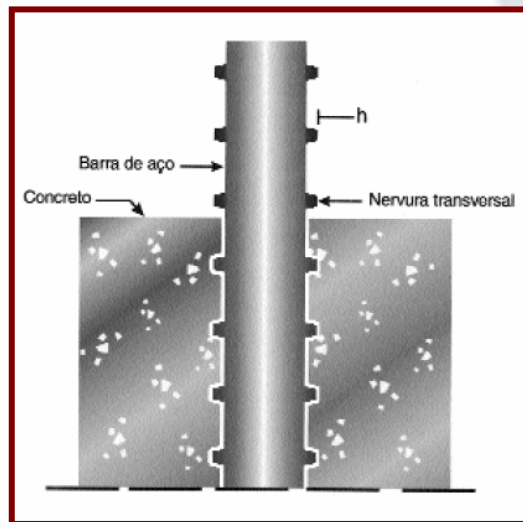


O Concreto Armado

Qual o segredo do bom desempenho ???

Somente a boa ligação entre o aço e o concreto permitirá o bom desempenho do concreto armado.

Aderência



Aderência

É preciso cuidar das emendas, dos traspasses, da limpeza da forma, da espessura de cobrimento, da vibração....



Desempenho das Estruturas de Concreto

Como avaliar ???

O comportamento do concreto e das armaduras é sempre avaliado em estudos e testes.

Teste em Viga de Concreto Armado



Teste em Viga de Concreto Armado

