



# Concreto Armado

# DEFINIÇÃO



Concreto armado é uma **ESTRUTURA** que utiliza armações feitas de barras de aço em conjunto com o concreto.

As **ferragens** tem como objetivo resistir aos esforços de **TRAÇÃO** e o **concreto** aos esforços de **COMPRESSÃO**

O resultado é um **SISTEMA ESTRUTURAL** que pode resistir **SOLIDARIAMENTE** aos esforços de tração e compressão

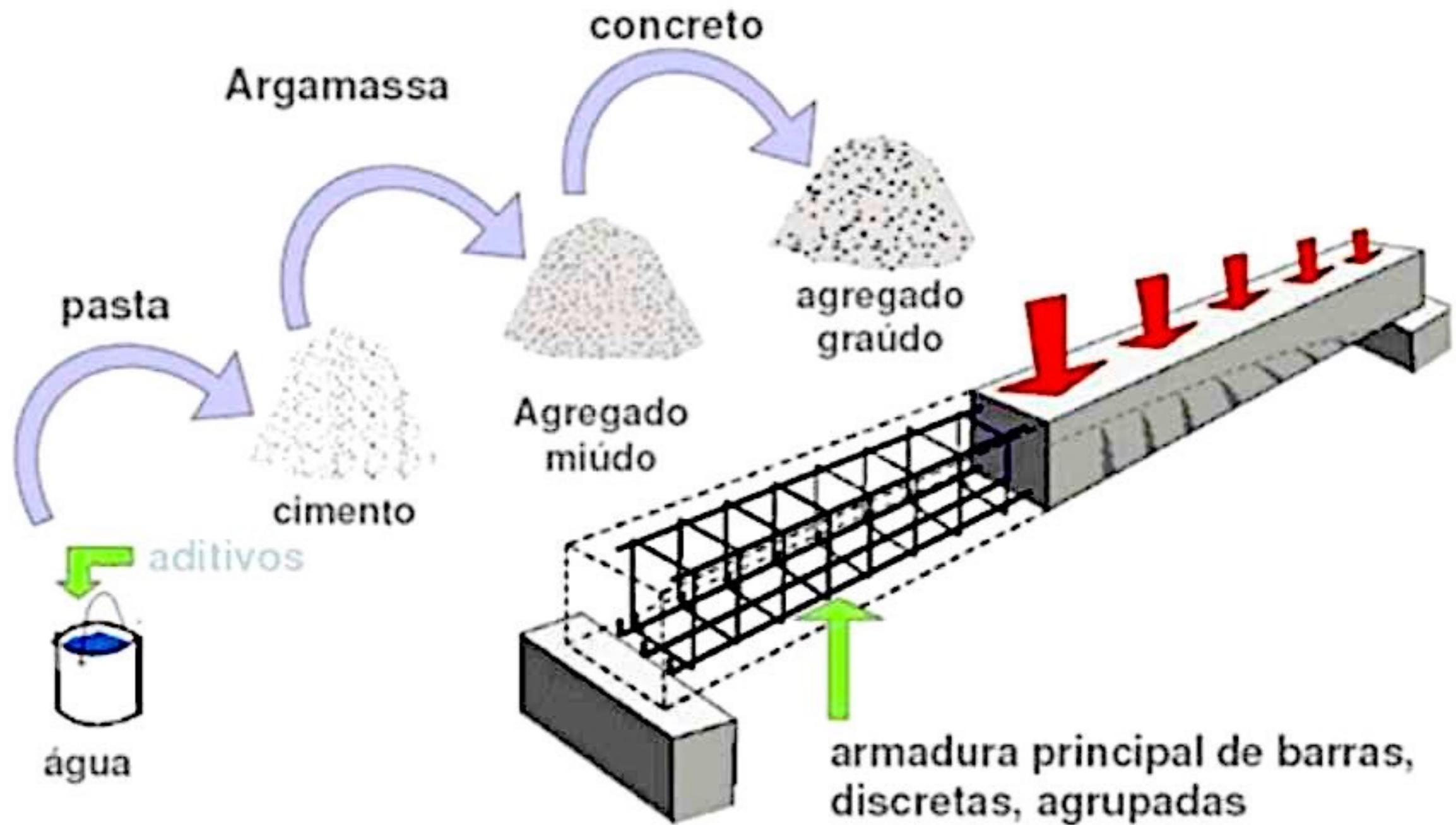


# Concreto Armado

# COMPOSIÇÃO

Cargas\_Caminhos **Diretos** e **Indiretos**

# Concreto Armado COMPOSIÇÃO



Concreto armado; processo de mistura da água com cimento e componentes (foto: Protótipo Controle Tecnológico de Concreto)

## NORMAS ABNT QUE REGULAMENTAM O USO DO CONCRETO ARMADO NO BRASIL

NORMA  
BRASILEIRA

**ABNT NBR  
6118**

Primeira edição  
31.03.2003

Versão corrigida  
31.03.2004

Válida a partir de  
30.03.2004

---

**Projeto de estruturas de concreto -  
Procedimento**

*Design of structural concrete - Procedure*

NORMA  
BRASILEIRA

**ABNT NBR  
14931**

Segunda edição  
30.04.2004

Válida a partir de  
31.05.2004

---

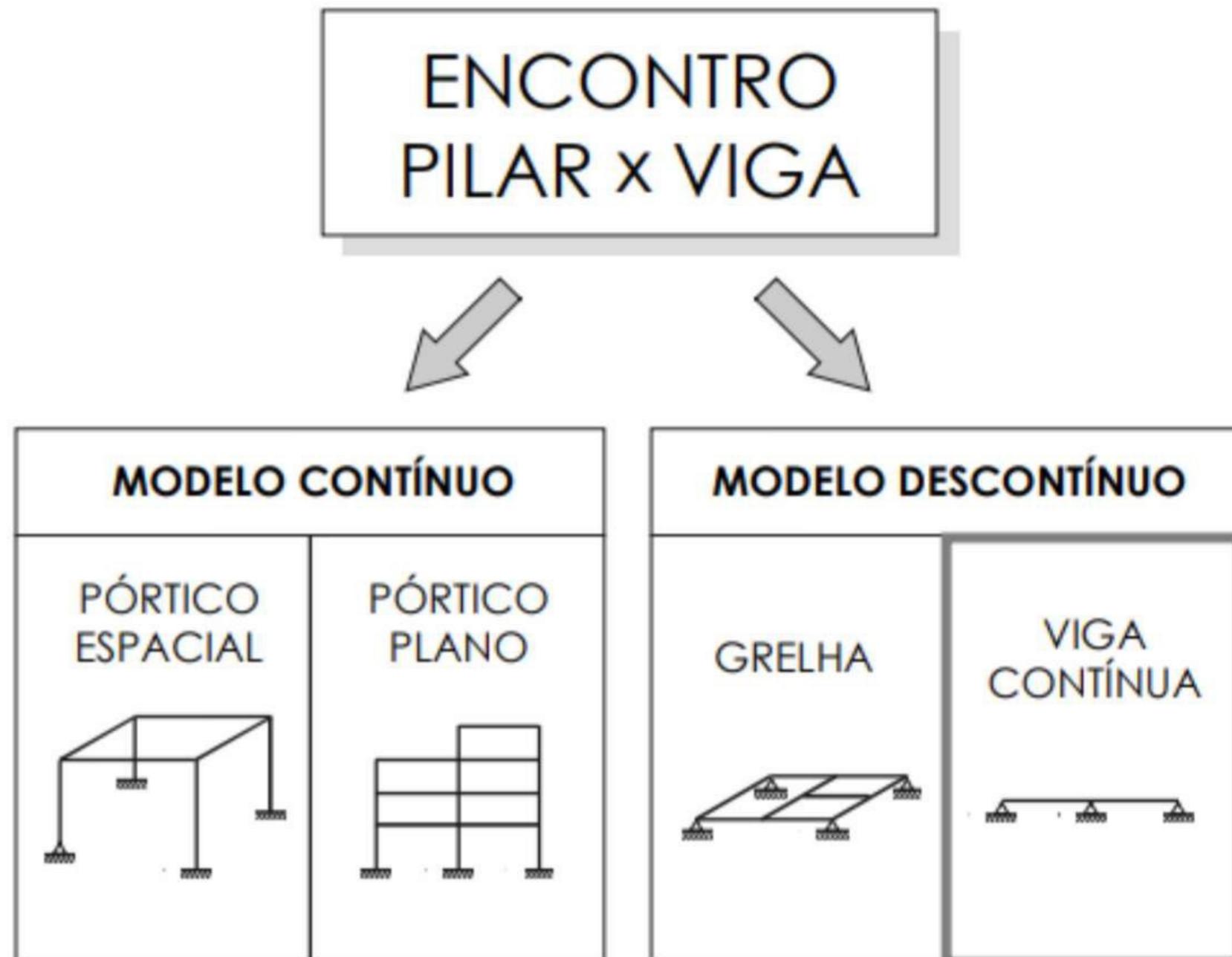
**Execução de estruturas de concreto -  
Procedimento**

*Execution of concrete structures - Procedure*

# Concreto Armado Nós\_pilares e vigas

*As estruturas de concreto moldadas in loco, normalmente, possuem ligações mais rígidas se comparadas às de concreto pré-moldado, devido a existência de continuidade entre os elementos estruturais, conferindo monolitismo à estrutura.*

*O comportamento das ligações viga-pilar de uma estrutura irá influenciar na redistribuição de esforços do pórtico espacial, e também no dimensionamento de todos os elementos estruturais*

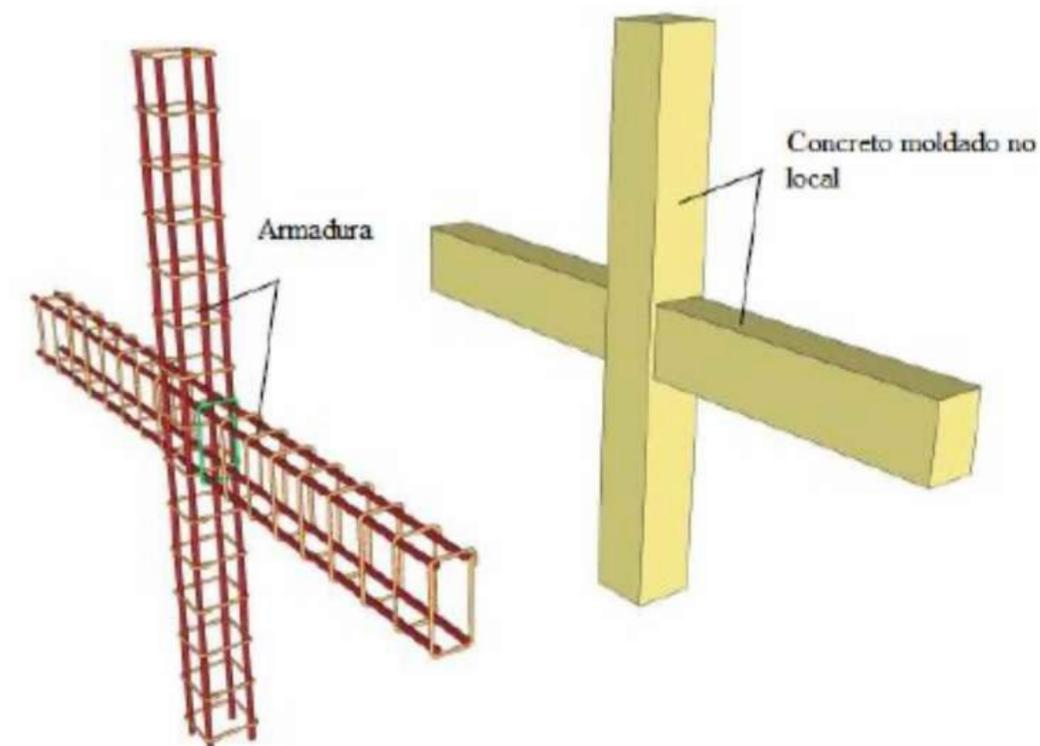
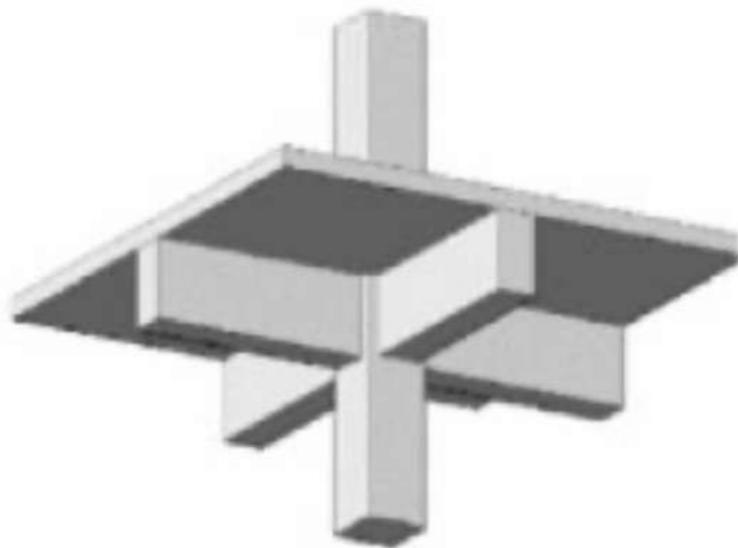


# Concreto Armado Nós\_pilares e vigas

*As ligações viga-pilar, também chamadas de nós de pórtico, são regiões de comportamento estrutural muito complexo, onde ocorrem concentrações de tensões tanto normais como tangenciais.*

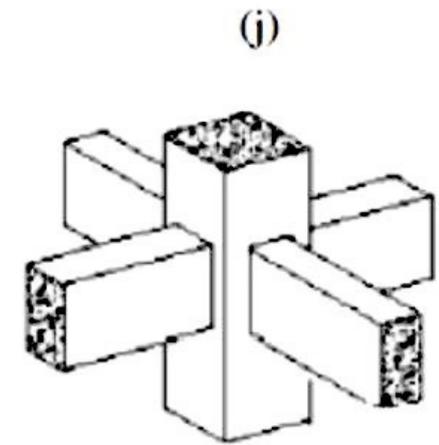
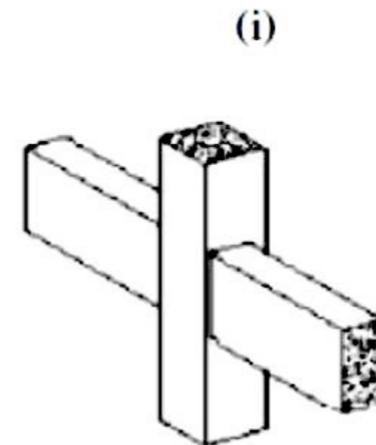
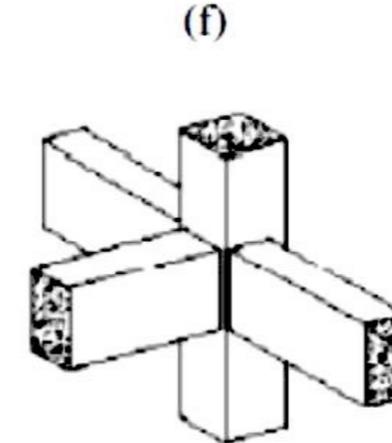
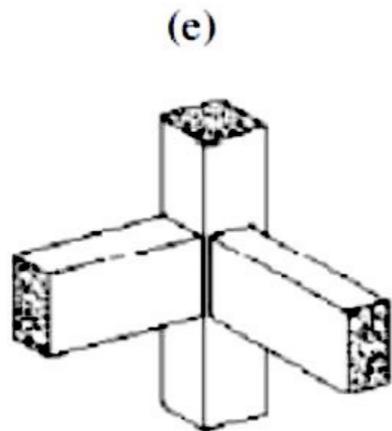
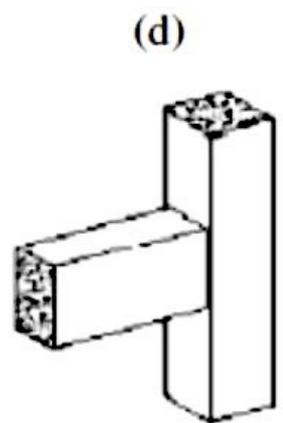
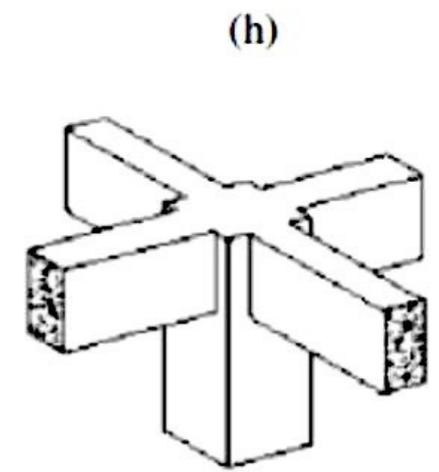
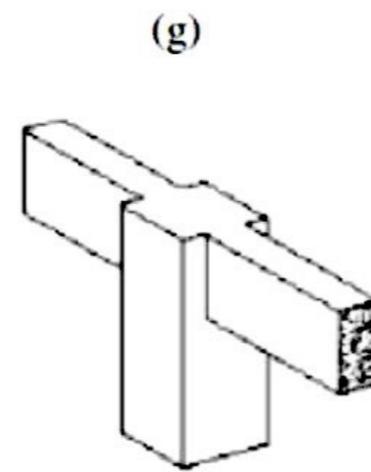
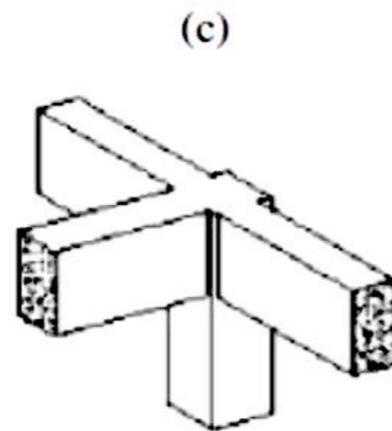
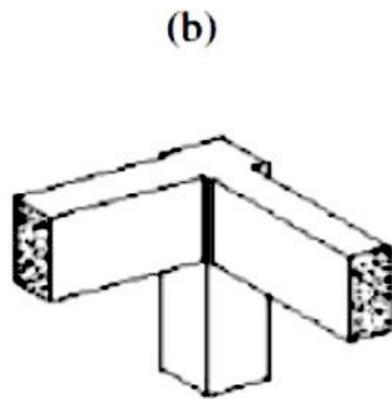
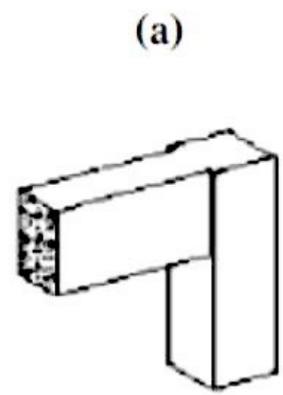
*Ligações podem ser divididas por:*

- Articuladas: são as ligações que não transmitem momentos fletores;*
- Rígidas: são as ligações que transmitem momentos fletores;*
- Semirrígidas: são as ligações que transmitem parcialmente momentos fletores.*



# Concreto Armado Nós\_pilares e vigas

*Existem diversos tipos de geometria de ligações:*



# Concreto Armado

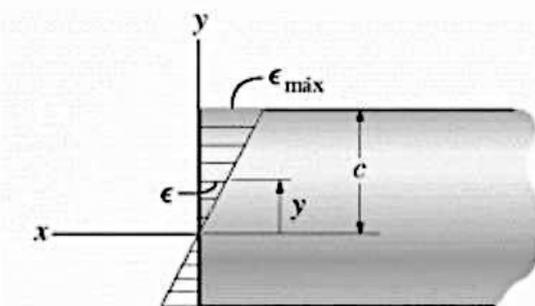
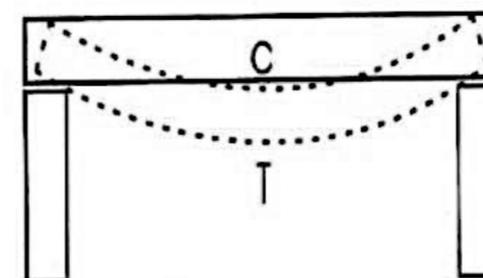
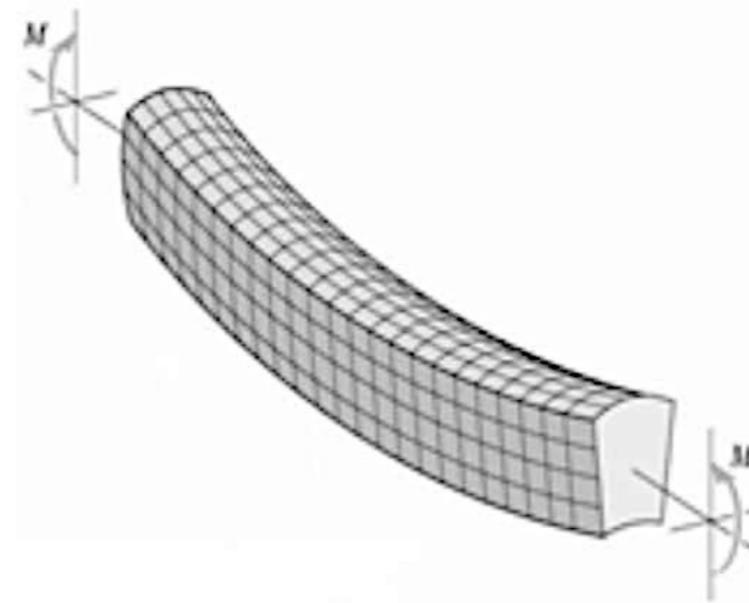
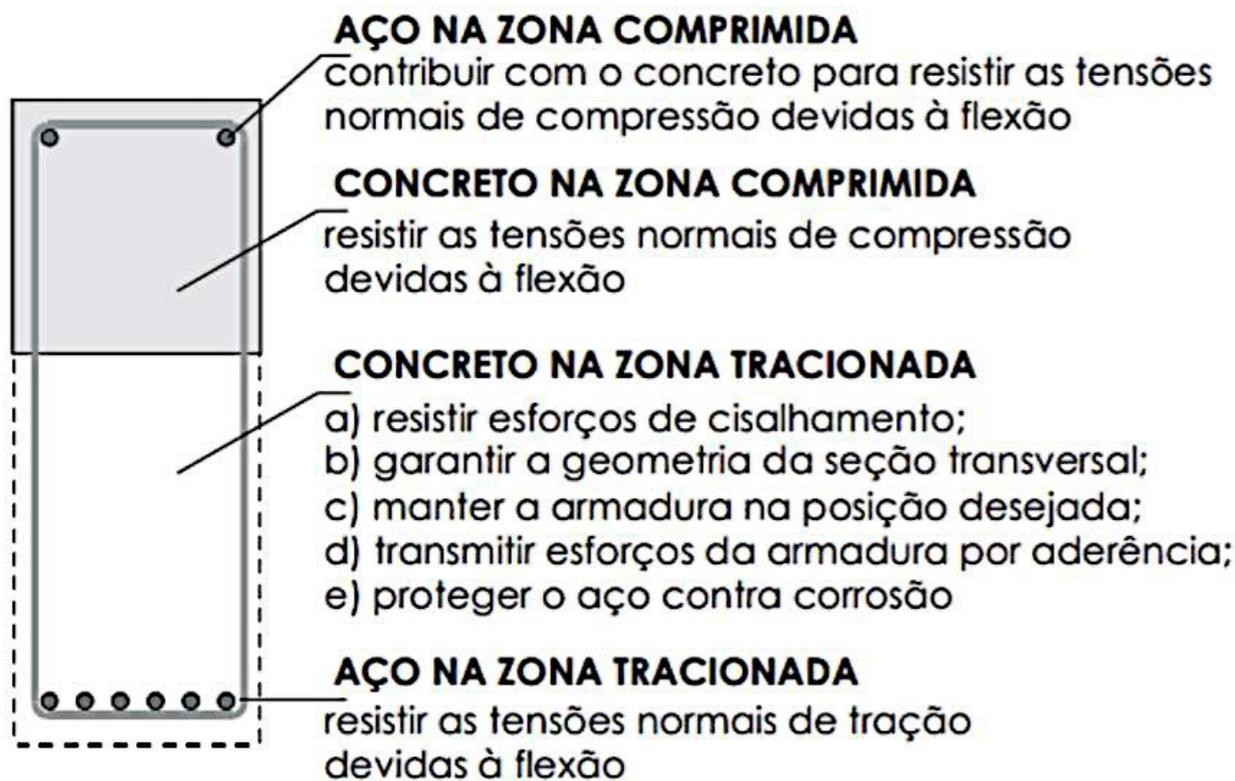
# VANTAGENS

- O custo **BAIXO** de manutenção
- **PLASTICIDADE**, uma estrutura em **concreto armado** pode ser moldada de diversas maneiras e formatos
- Boa **resistência ao FOGO** e ao tempo
- **Resistente** ao **DESGASTE MECÂNICO** como choques e vibrações
- Durabilidade e **boa condição de ENVELHECIMENTO**
- **MÃO DE OBRA** mais **simples**

- Geração de **RESÍDUOS** e lixo na construção civil
- **DEMOLIÇÃO** difícil e custosa
- **TEMPO** de execução maior que outros sistemas
- Elevado **PESO** das construções
- Não é um bom isolante **TÉRMICO** e **ACÚSTICO**, necessitando o uso de placas e mantas para aumento de sua performance

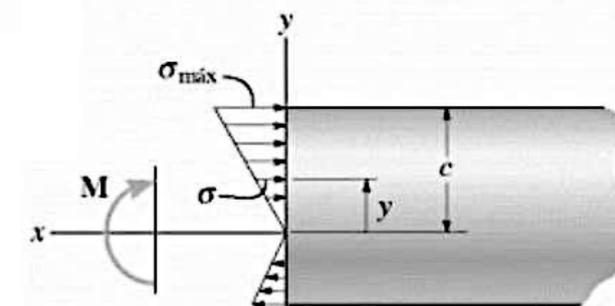
# Concreto Armado Deformação por Flexão

Parte da seção transversal está comprimida e uma parte tracionada.



Varição da deformação normal (vista lateral)

(a)



Varição da tensão de flexão (vista lateral)

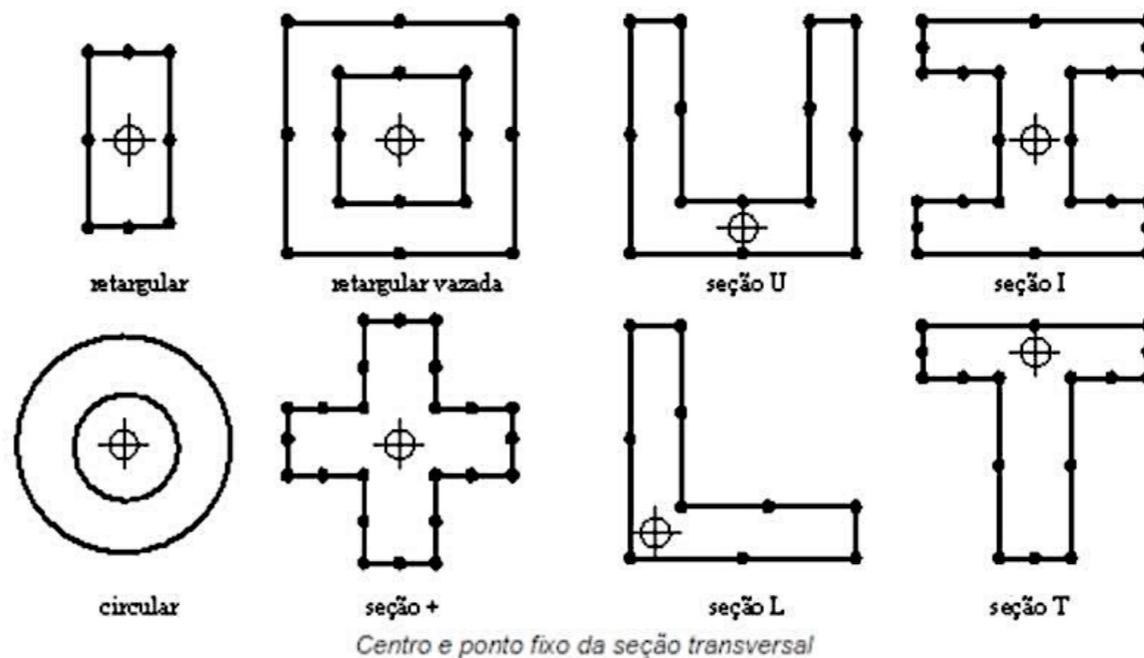
(b)

A estrutura de um edifício de múltiplos pavimentos, é basicamente composta por uma série de pisos apoiados em vigas, e estas por sua vez apoiam-se nos pilares.

Em muitos casos, a consideração de seções diferentes em pavimentos distintos pode ser uma alternativa de projeto devido as suas particularidades arquitetônicas.

É possível executar pilares com **seções reduzidas** ou **rotacionar** de um pavimento para outro, independente do posicionamento dos eixos dos pilares.

Para alguns tipos de seção transversal, a posição do centro não coincide, por fins de praticidade, com o centro geométrico da seção, conforme mostrado na figura abaixo:



# Concreto Armado

## Pré-dimensionamento

**Pilares**

**VIGAS**

**LAJES**

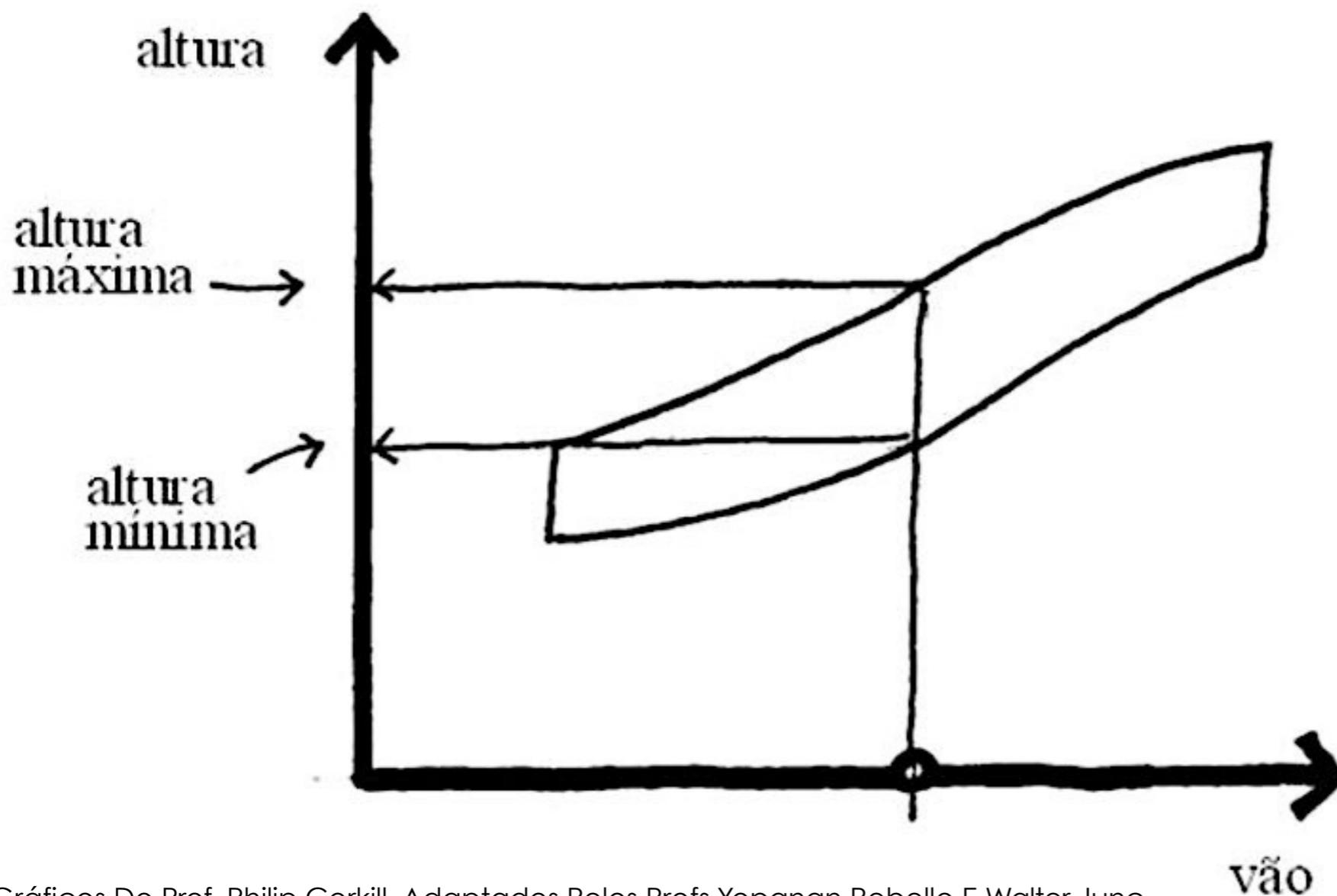
# Concreto Armado Pré-dimensionamento

## Pilares

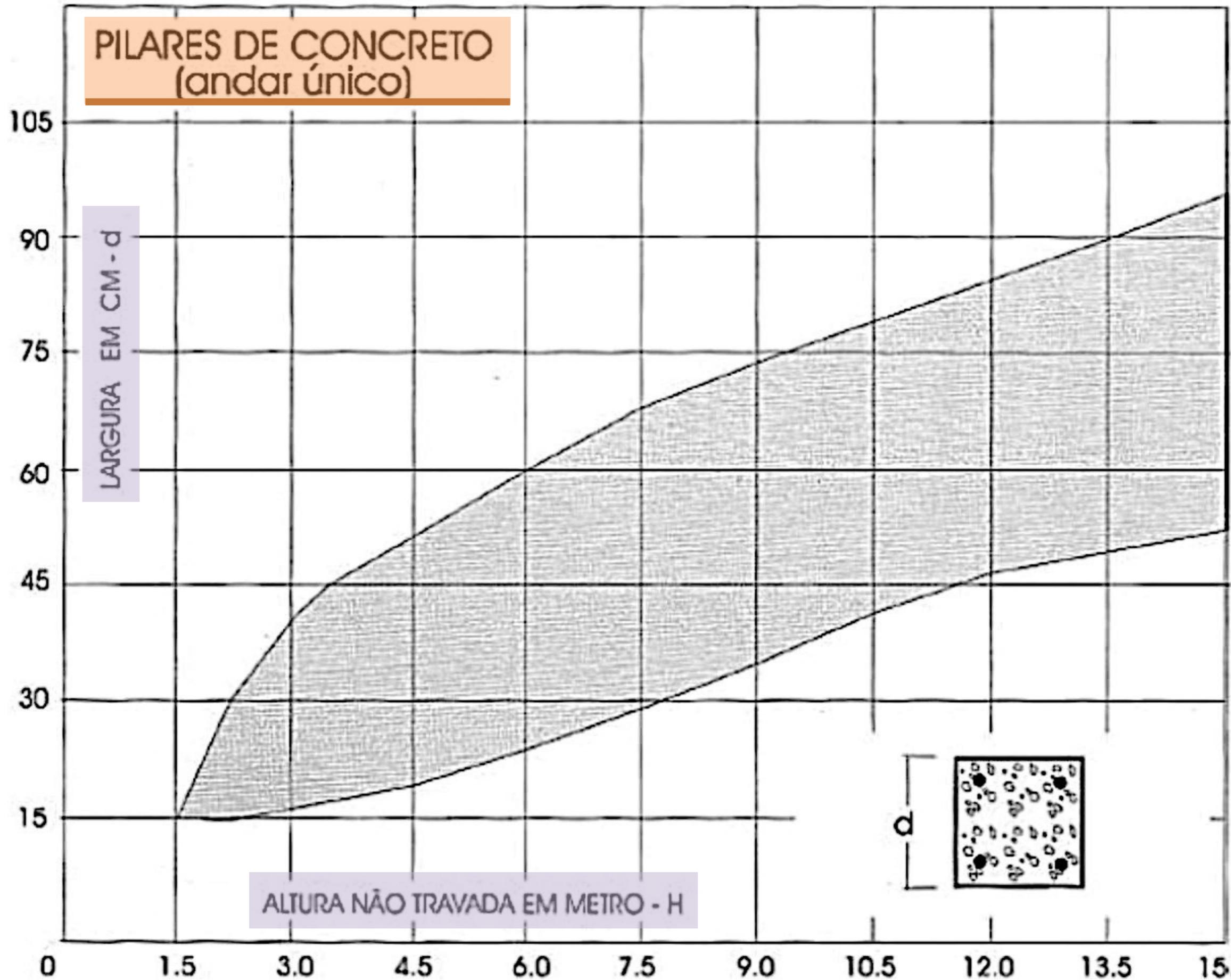
Os gráficos apresentam, nas abscissas, valores que correspondem a uma das variáveis, como vãos, quando se tratam de peças estruturais como vigas, cabos e treliças; ou o número de pavimentos ou altura, quando se trata de pilares

Os gráficos não são apresentados na forma de uma linha, mas de uma **superfície** contida entre duas linhas, a **superior com valores máximos**, e a **inferior com valores mínimos**.

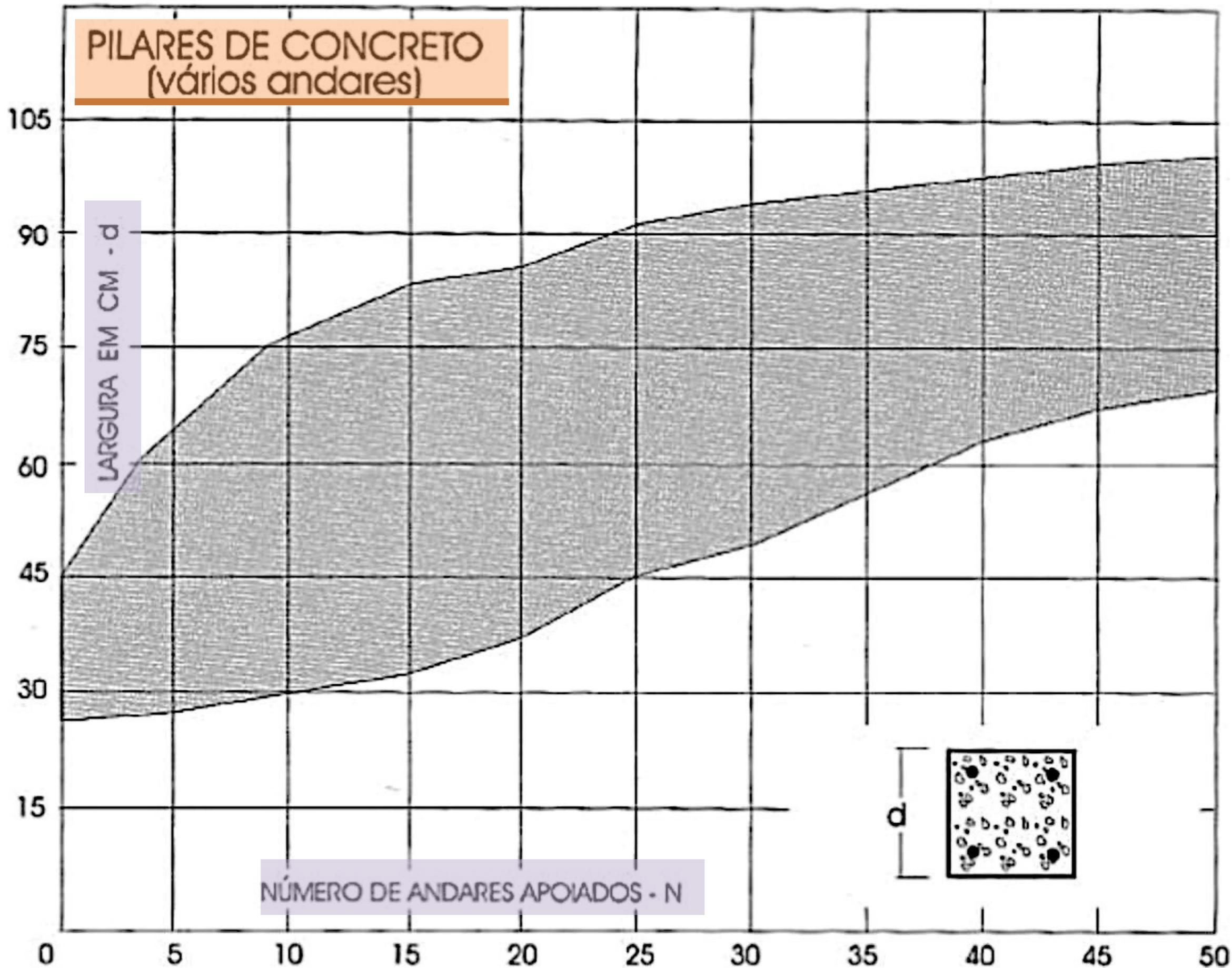
O uso dos limites vai do bom senso, em acordo com a arquitetura proposta. Se a estrutura for **pouco carregada** usamos os valores mínimos e intermediários, e se **muito carregada**, usamos os valores máximos



# Concreto Armado Pré-dimensionamento



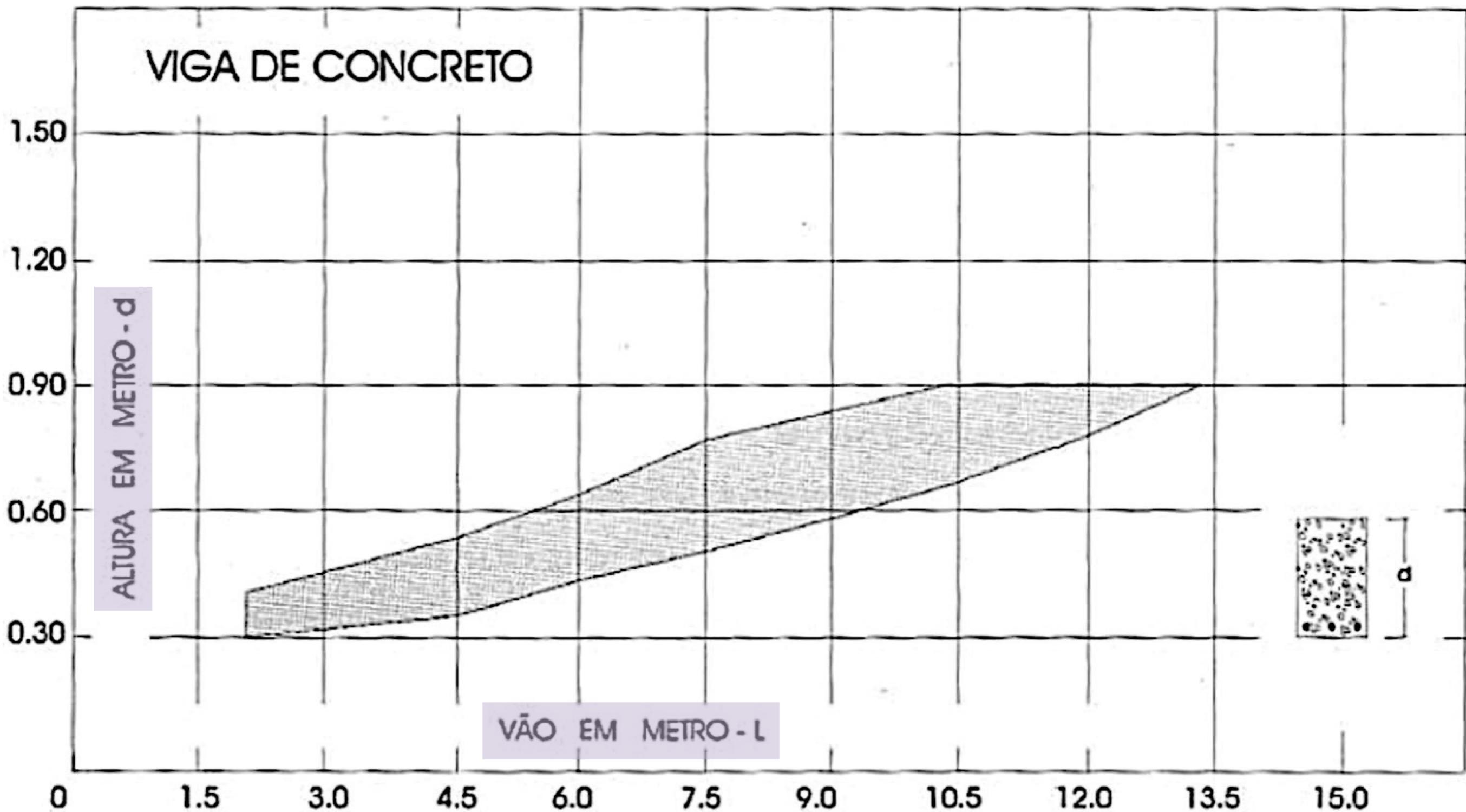
# Concreto Armado Pré-dimensionamento



# Concreto Armado

# Pré-dimensionamento

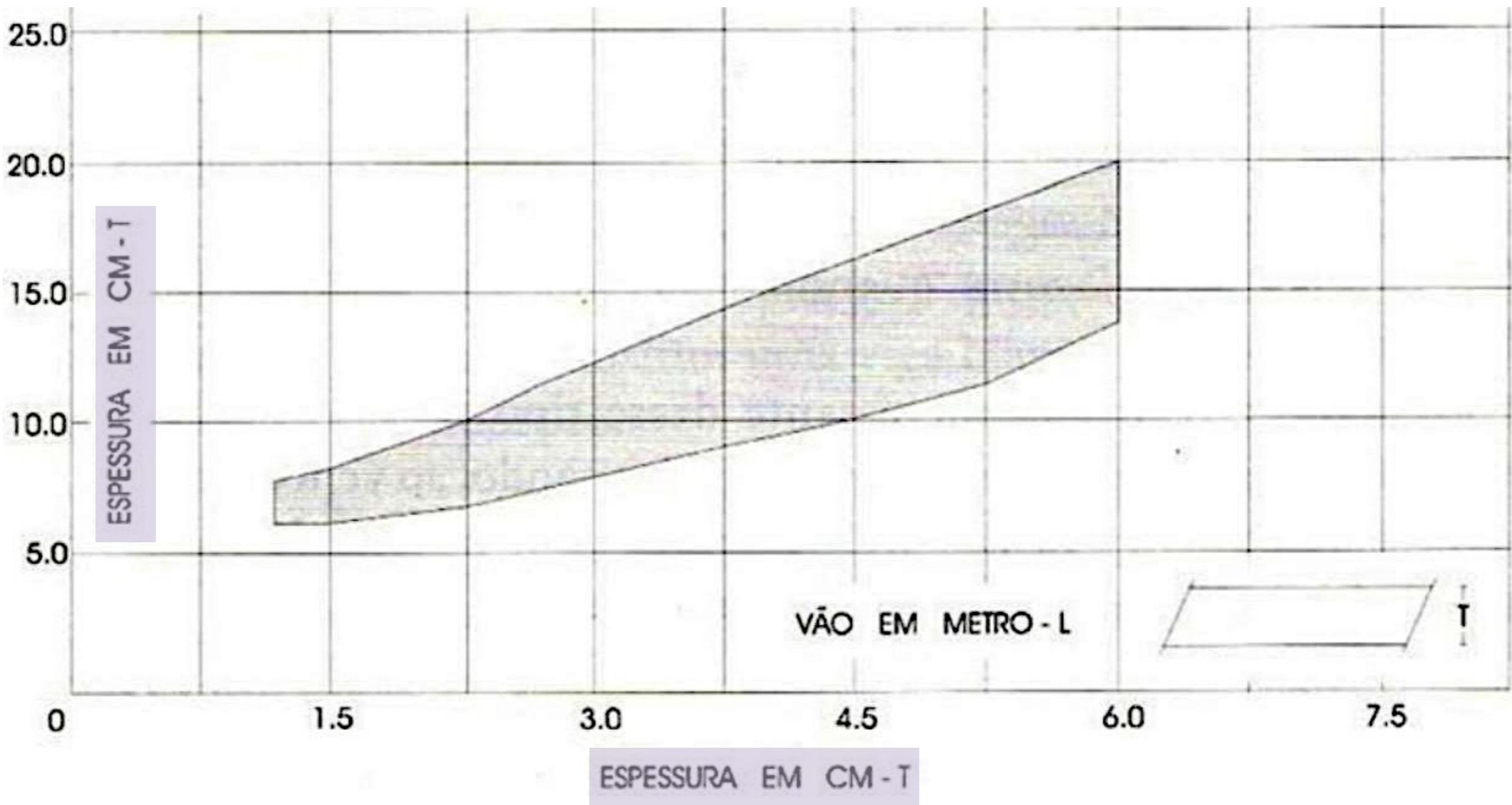
# Vigas de Alma Cheia



# Concreto Armado

# Pré-dimensionamento

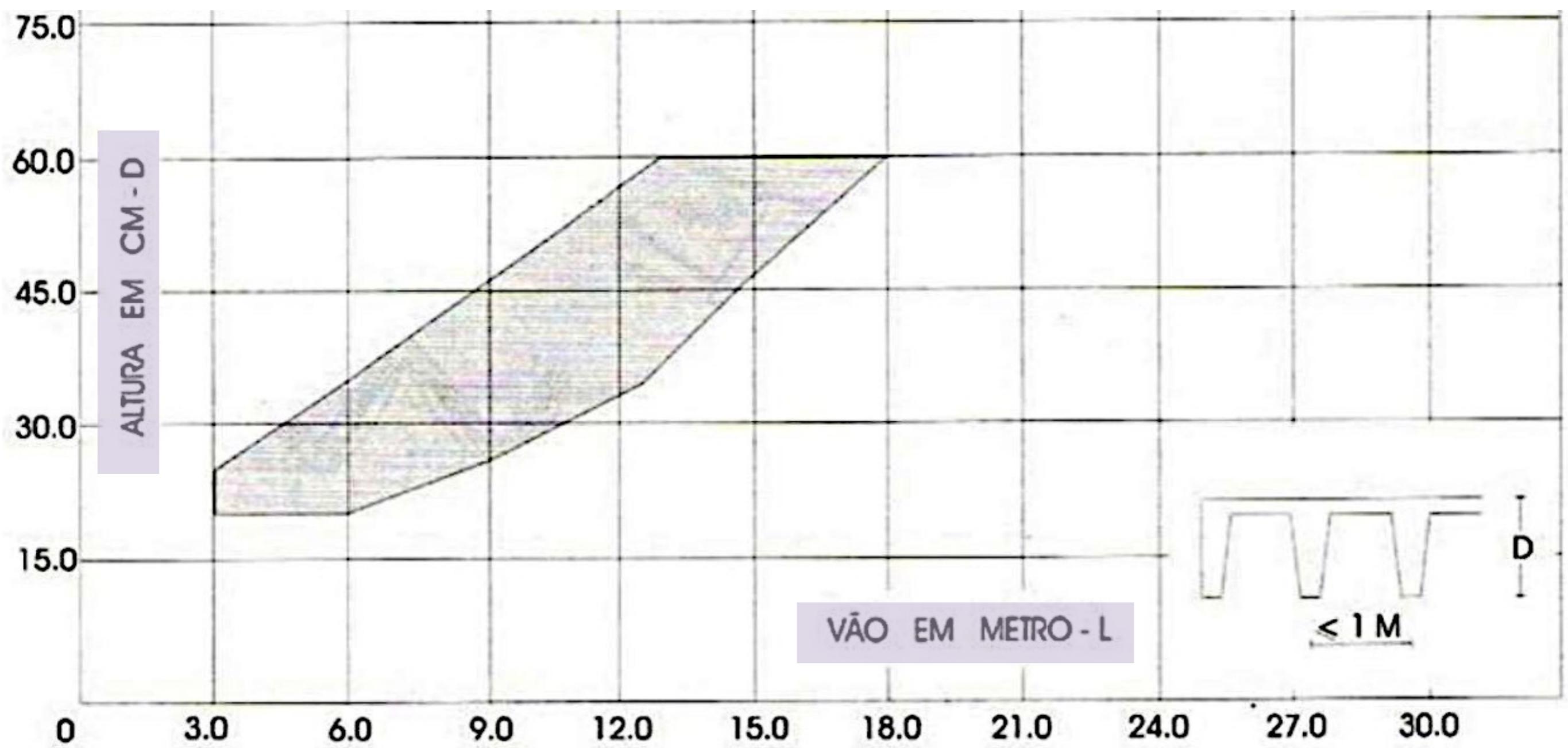
# Laje de Concreto



# Concreto Armado

# Pré-dimensionamento

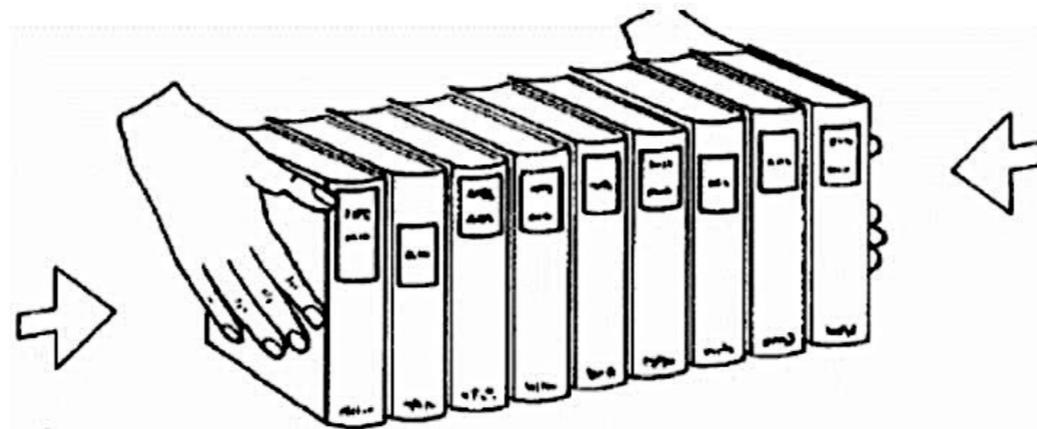
# Laje Nervurada



A prática da protensão pode ser vista em 440 AC, quando os Gregos já usavam cordas tracionadas para reduzir tensões nos cascos de suas galeras de combate.

Como exemplo que demonstra a simplicidade da protensão, podemos citar o caso de um barril composto por gomos de madeira apertados por cinta metálica. A compressão produzida pelas cintas se opõe às tensões causadas pela pressão interna do líquido dentro do barril.

Como outro exemplo, imagine uma pessoa carregando livros na forma de uma fila horizontal. Para que os livros sejam levantados sem que caiam, é necessária a aplicação de uma força horizontal que comprima uns contra os outros, produzindo assim forças de atrito capazes de superar o peso próprio do conjunto.



# Concreto Armado

# Protensão



Definições de protensão, com relação ao exemplo dos livros:

“A ação de aplicar cargas em uma estrutura, diferentes das cargas atuantes, de modo a aumentar a capacidade da estrutura para suportar essas cargas atuantes”.

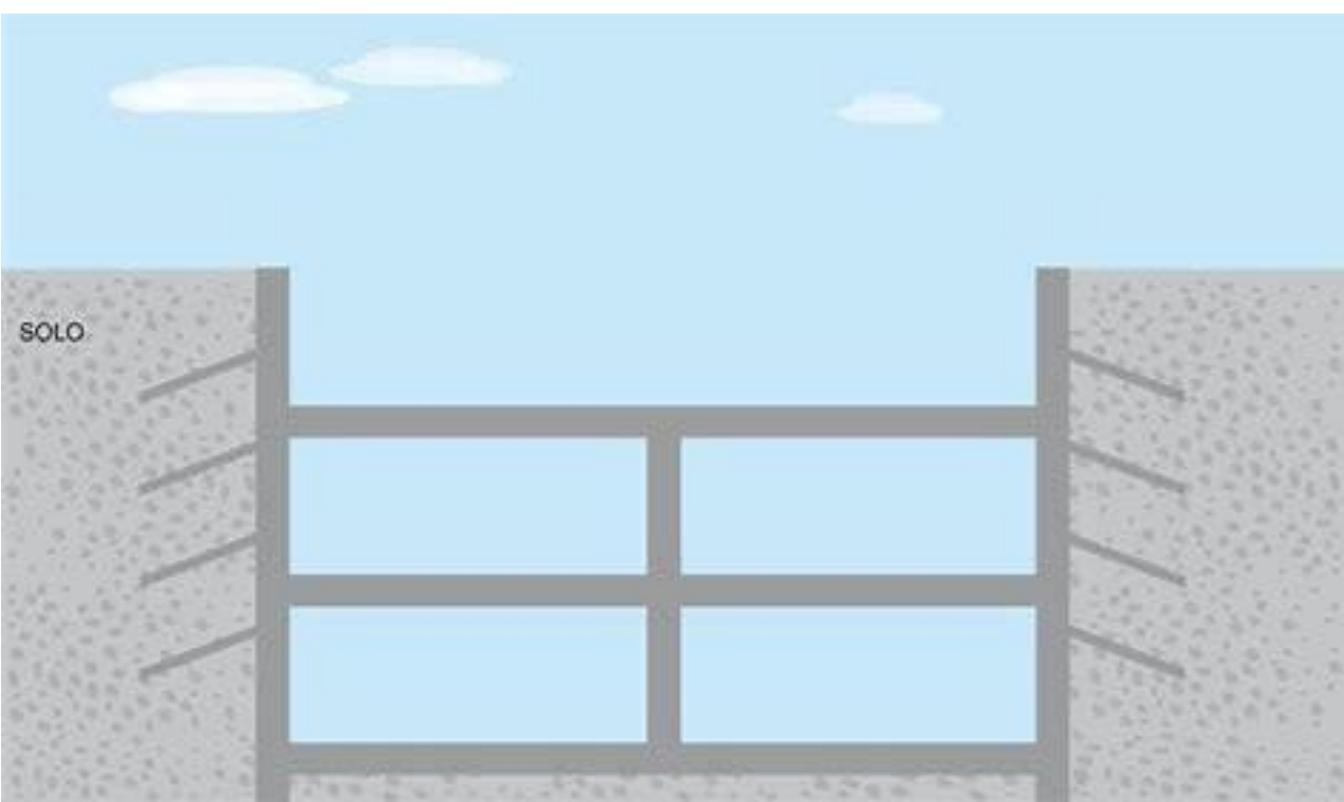
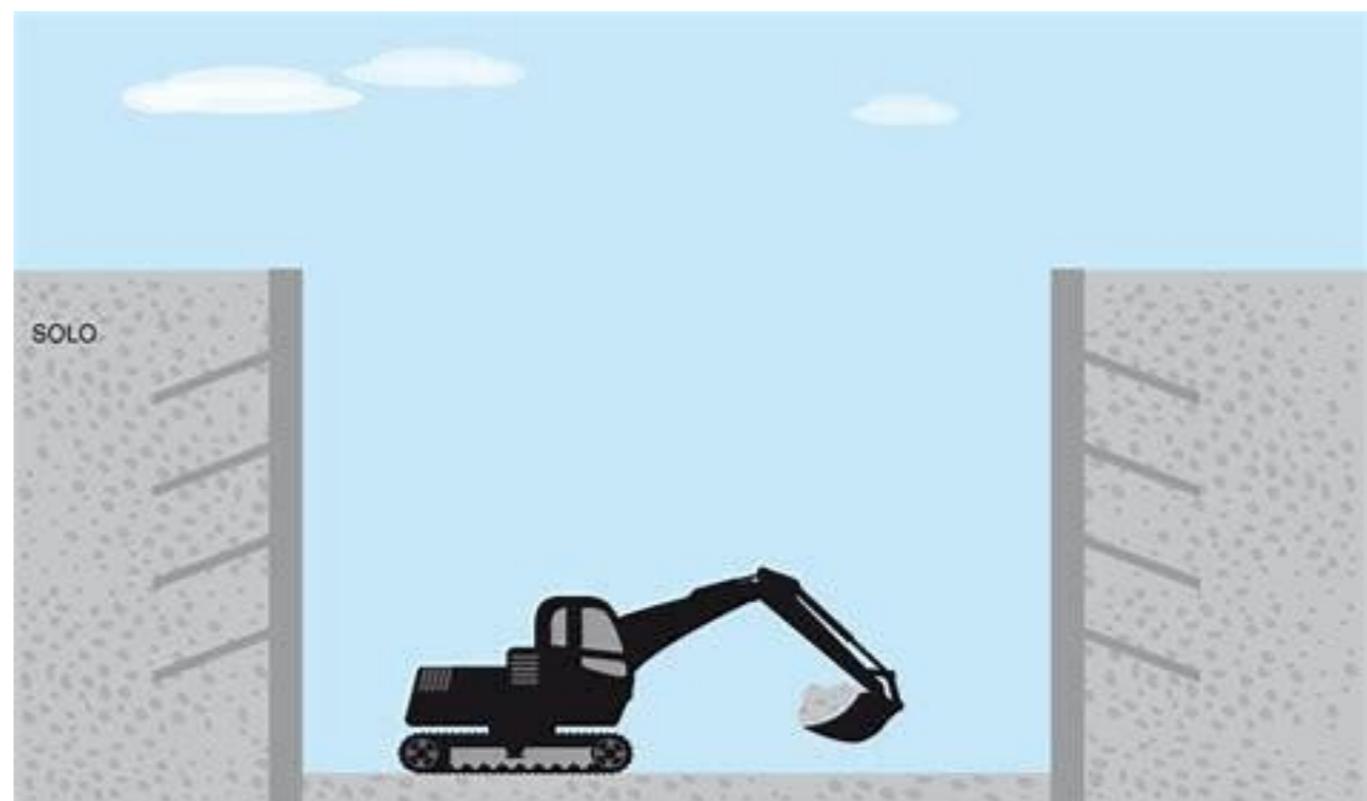
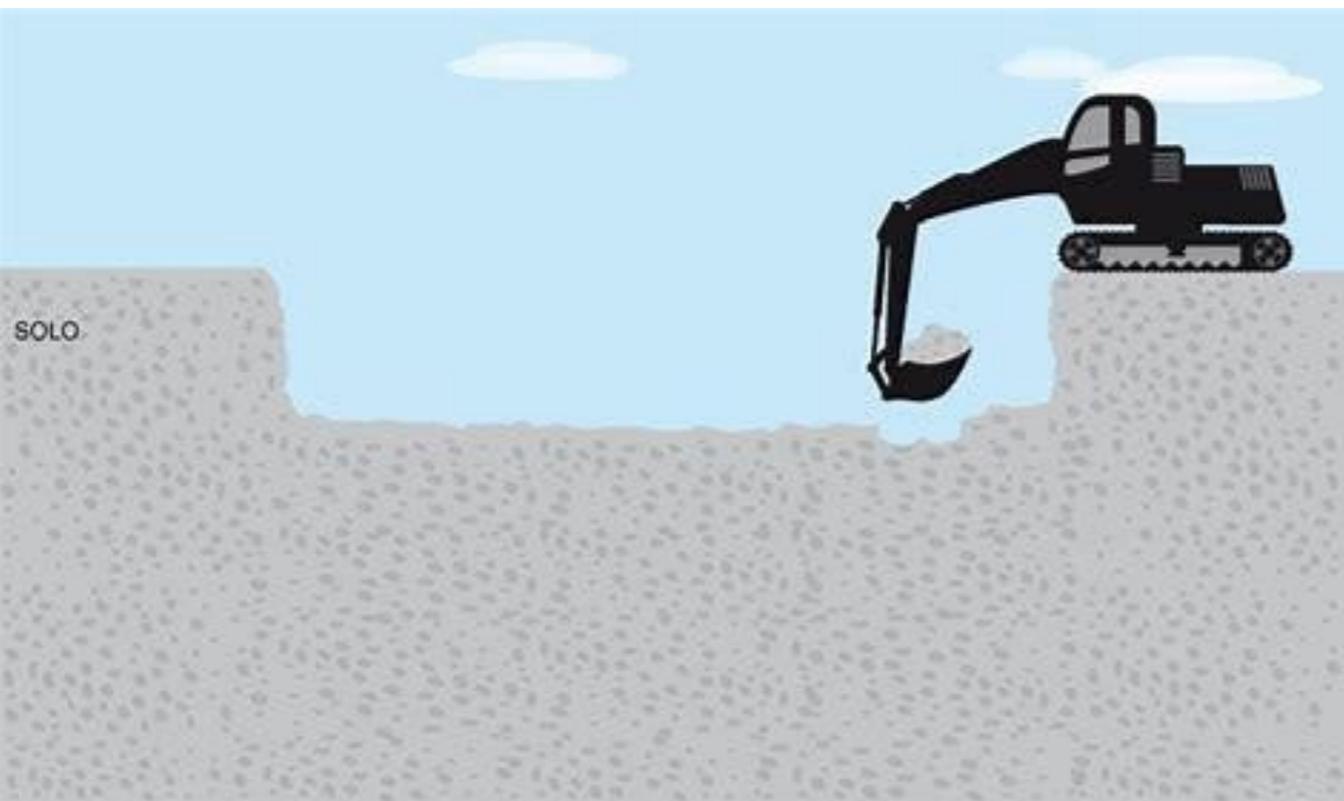
“Protensão é um artifício que consiste em introduzir em uma estrutura um estado prévio de tensões capaz de melhorar sua resistência ou seu comportamento, sob diversas condições de carga”

“Uma peça de concreto armado é uma peça de concreto protendido onde os esforços de tração (salvo raras exceções) são suportadas por armadura passiva convenientemente disposta. Esta armadura só é solicitada quando a deformação da peça sob carga, muitas vezes inclusive com fissuração, gera alongamento suficiente da armadura.

# Concreto Armado

# Cortinas\_Contenções

## Processo de execução



# Concreto Armado

# Cortinas\_Contenções

## Processo de execução

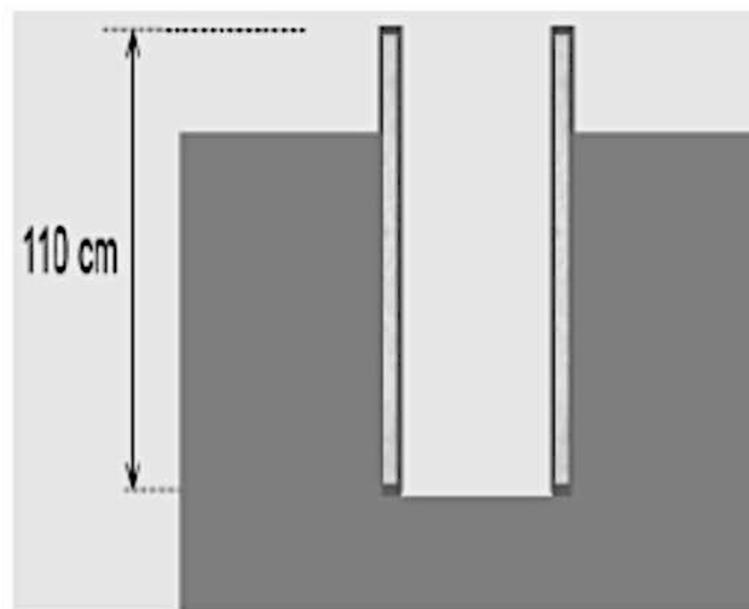
A sequência executiva compreende as fases de:

I. Preparo das armaduras;

II. Execução das paredes guias;



**Passo I**



**Passo II**



**Passo II**

# Concreto Armado

# Cortinas\_Contenções

## Processo de execução

III. Posicionamento da diafragmadora

IV. Escavação do painel com a diafragmadora e preenchimento simultâneo da escavação com lama bentonítica previamente preparada;

V. Colocação da armadura dentro do painel cheio de lama;

VI. Concretagem submersa do painel



Passo III



Passo IV



Passo V



Passo VI

# Concreto Armado

# Cortinas\_Contenções

## Processo de execução

VII. Escavação do centro

VIII. Içamento do equipamento



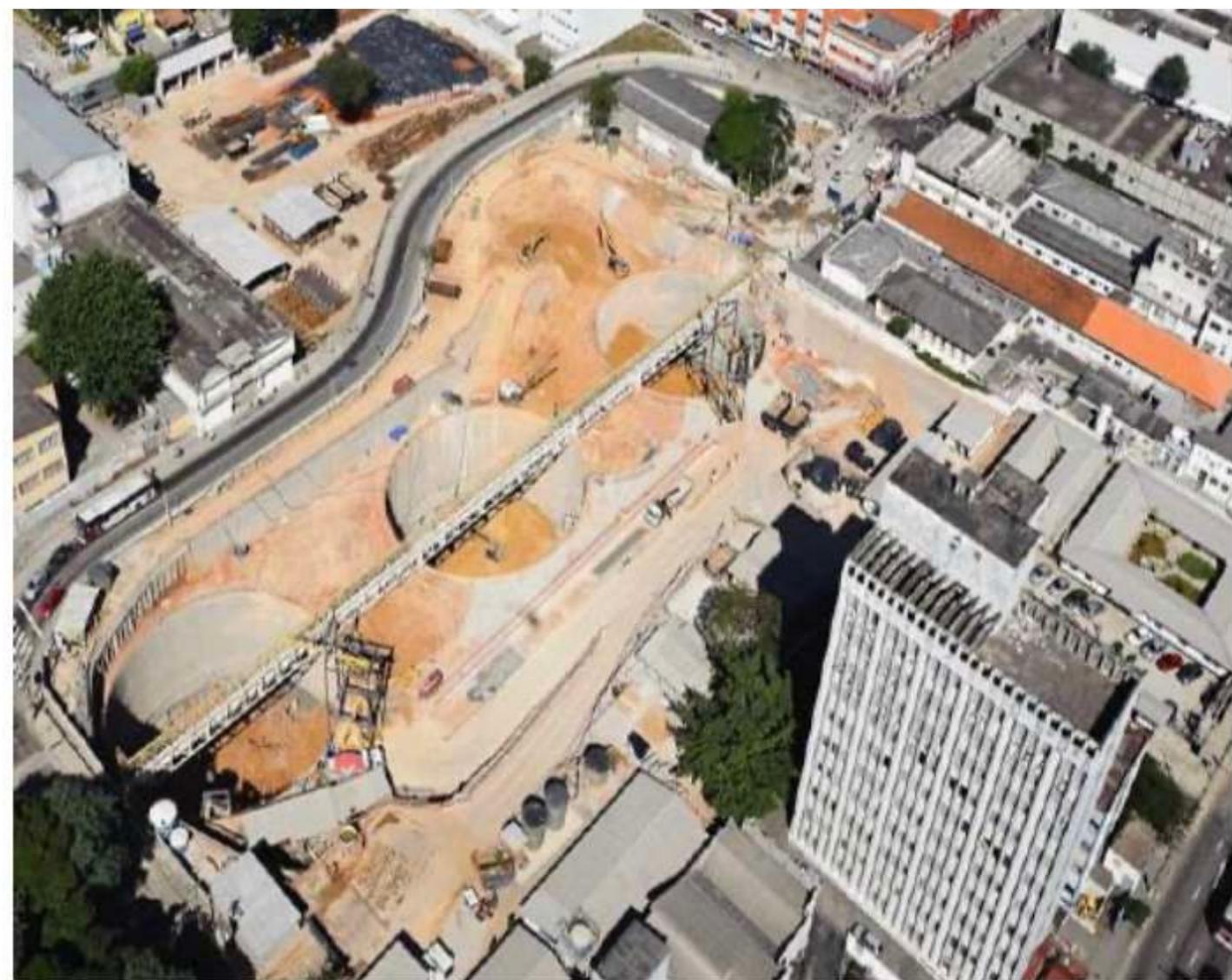
**Passo VII**



**Passo VIII**

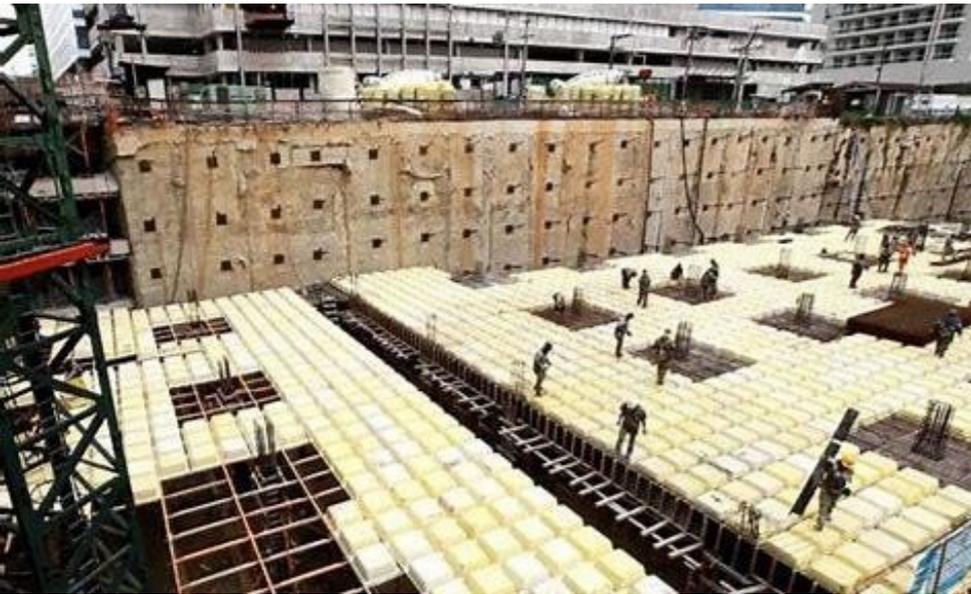
# Concreto Armado

# Cortinas\_Contenções



# Concreto Armado

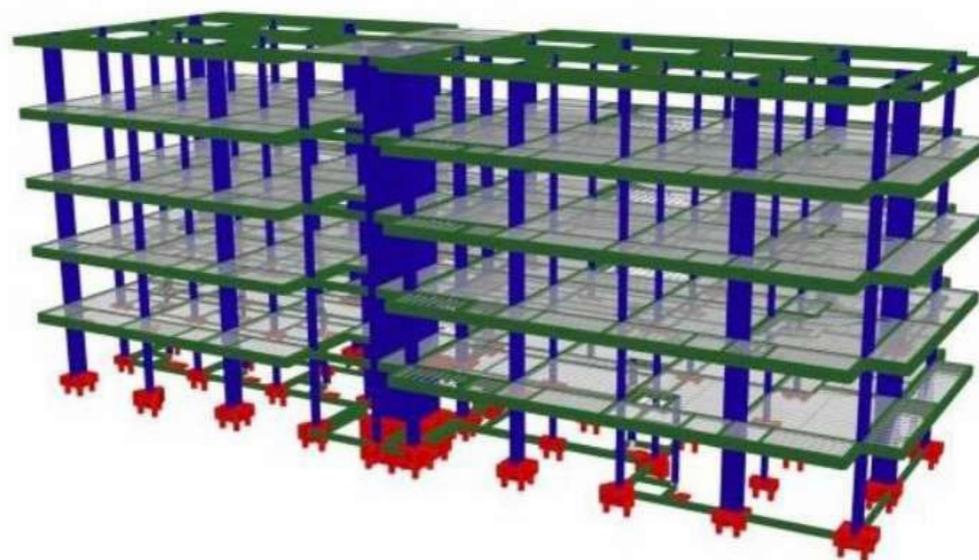
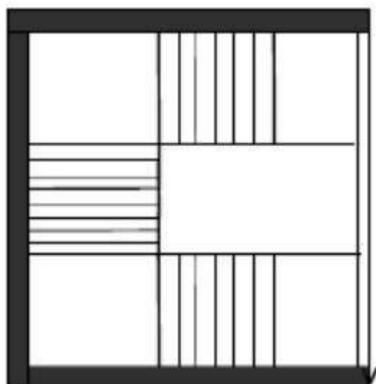
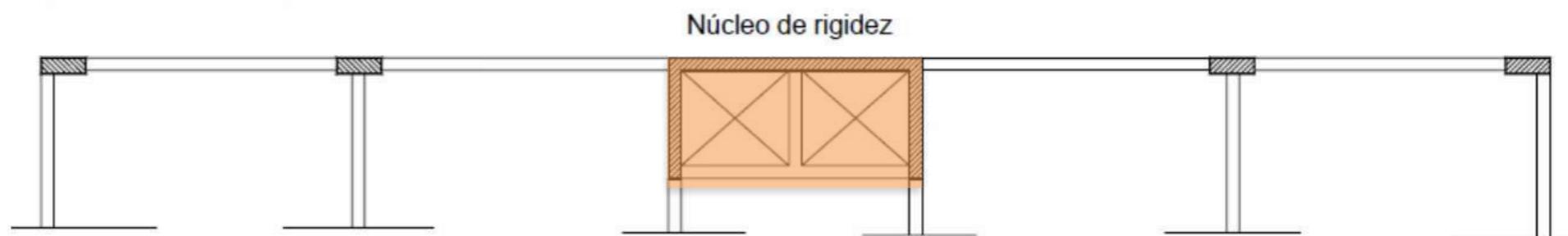
# Cortinas\_Contenções



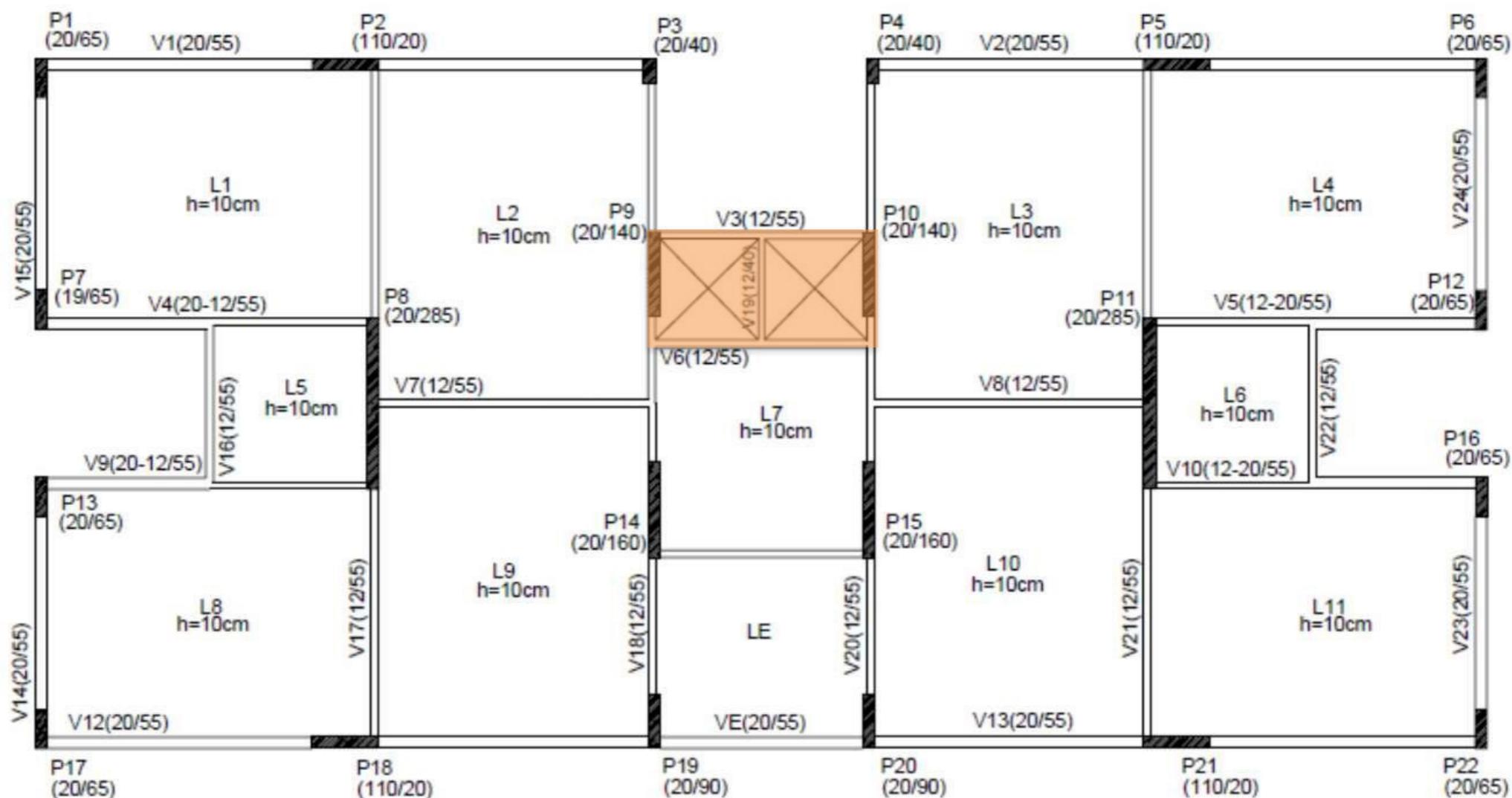
- Os sistemas em pórticos podem ser entendidos como a associação de pórticos planos, os quais são constituídos por vigas e pilares conectados rigidamente. A estabilidade global do edifício é conferida por pórticos planos dispostos nas duas direções ortogonais, constituindo um pórtico tridimensional.
- Posicionar elementos de grande rigidez estrategicamente

- Caixa de escada

- Caixa de elevadores



- Além dos pórticos, o sistema pode apresentar um núcleo estrutural rígido - composto por pilares de grande inércia das caixas de escadas e ou de elevadores (figura 8) — ou por pilares-parede colocados em posições adequadas para melhor enrijecimento lateral do edifício



**Concreto Armado**

**Referências**

# Concreto Armado

# R e f e r ê n c i a s

Biblioteca Parque Villa Lobos - Pitá Arquitetura

<https://www.flickr.com/>



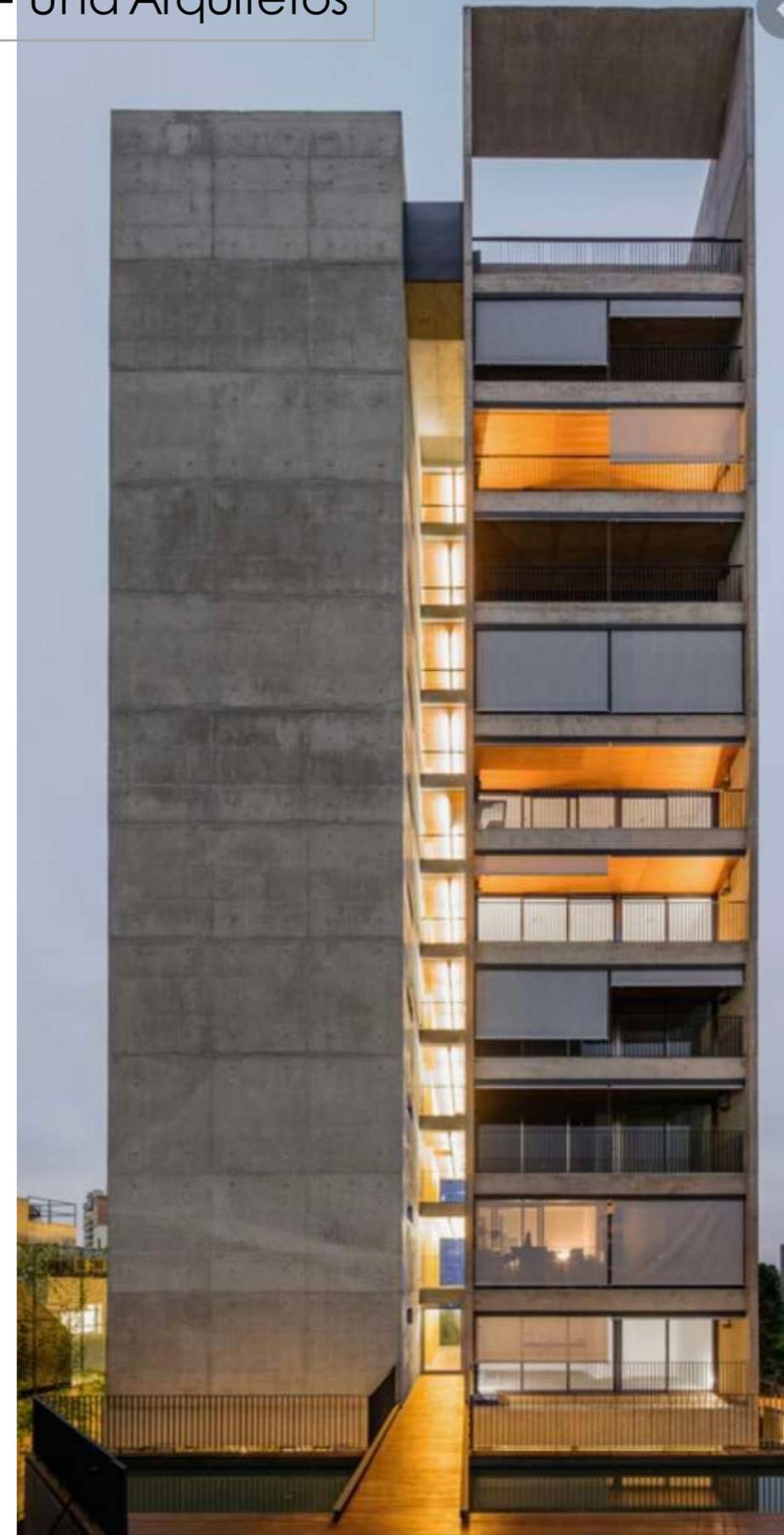




# Concreto Armado

# R e f e r ê n c i a s

Huma Klabin - Una Arquitetos



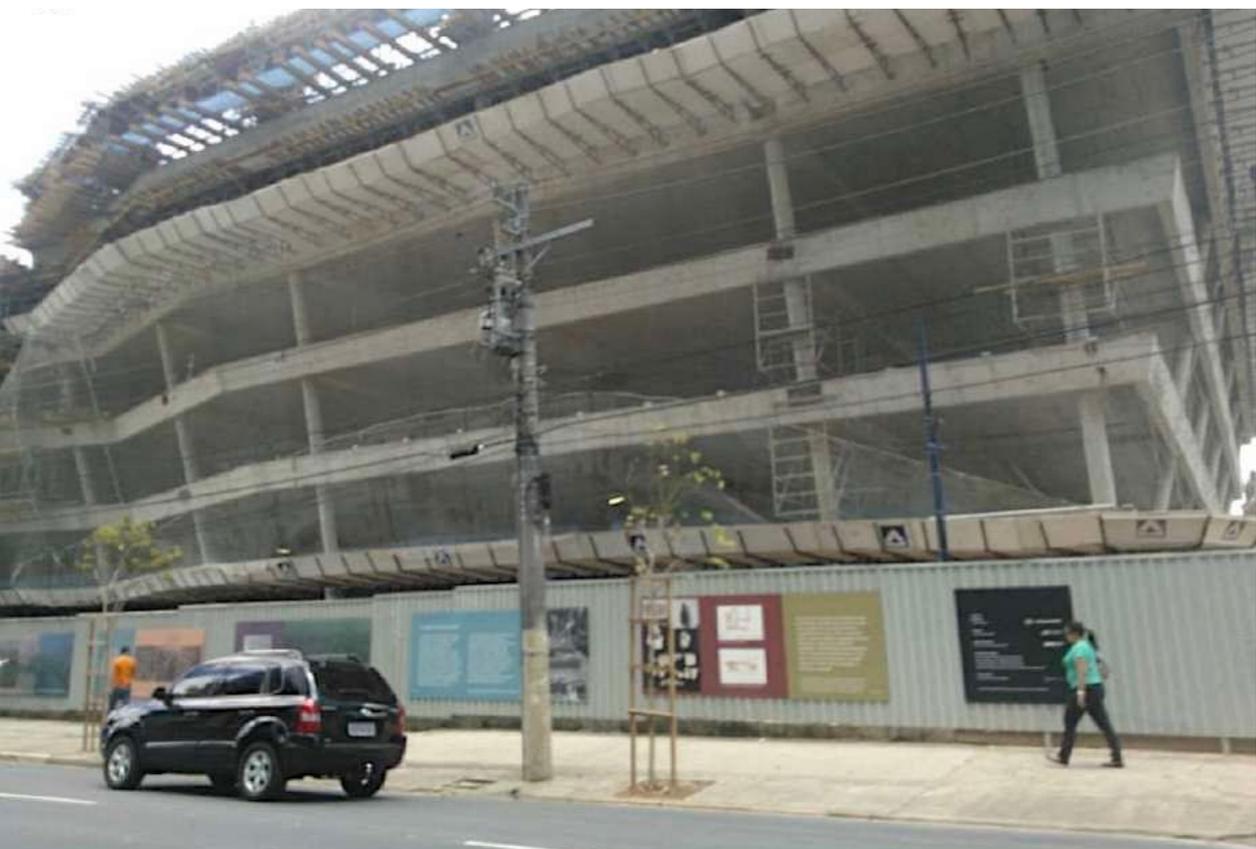


# Concreto Armado

# R e f e r ê n c i a s

FI 3500 - Kom Arquitetura





# Concreto Armado

# Referências

Patio Malzone - Botti Rubin Arquitetos





