



DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO CIVIL
PCC 2435 - Tecnologia da Construção de Edifícios I

ESTRUTURAS: FÔRMAS

Profs. Fernando Henrique Sabbatini, Francisco
Ferreira Cardoso Luiz Sergio Franco e
Mercia M. B. Barros e

Aula 8

2007 v1

Estruturas em Concreto Armado



Estruturas em Concreto Armado

◆ Mais recentemente →

- Lajes
- Pilares

Somente
vigas de
borda

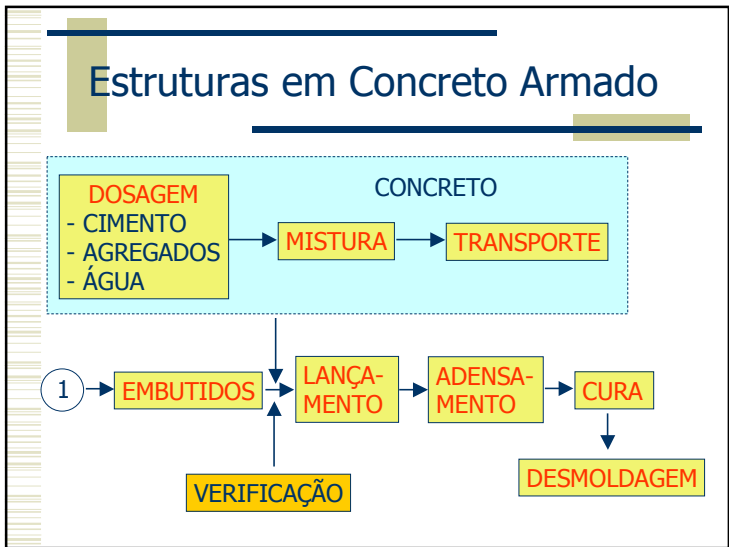
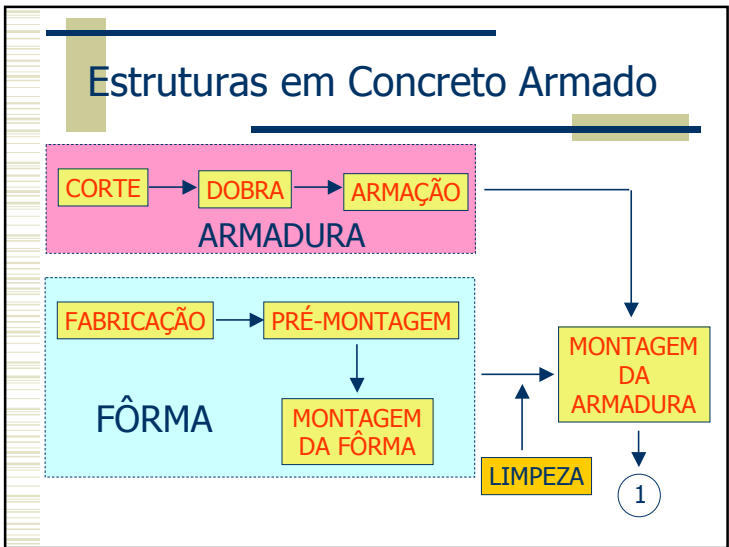
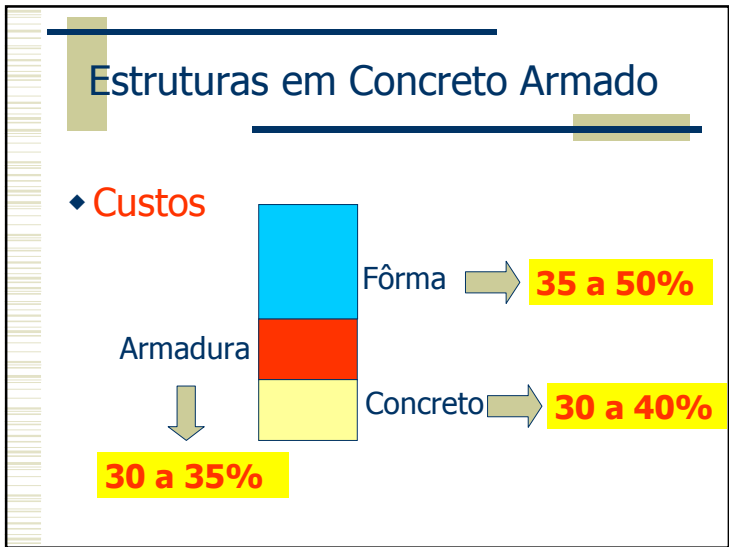
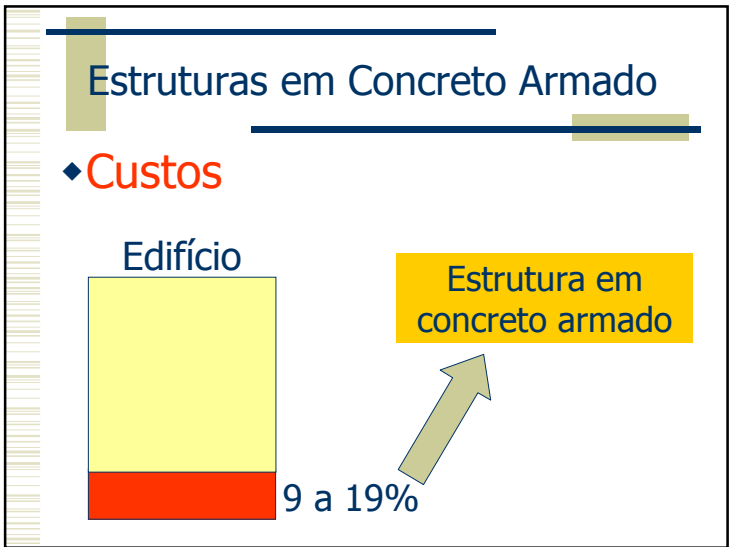


Estruturas em Concreto Armado

◆ Mais recentemente →

- Pilares + Laje Nervurada





Estruturas em Concreto Armado

◆ Etapas de Execução

- Fôrma



Estruturas em Concreto Armado

◆ Etapas de Execução

- Armação e embutidos



Estruturas em Concreto Armado

◆ Etapas de Execução

- Concretagem



Fôrmas: Principais funções

Molde: Dar forma ao concreto



Fôrmas: Principais funções



Antes da
Concretagem

Depois da
Concretagem



Fôrmas: Principais funções

- ◆ Conter o concreto fresco e sustentá-lo até que atinja resistência mecânica necessária



Fôrmas: Principais funções



Antes da
desmoldagem

Depois da
desmoldagem



Fôrmas: Principais funções

- ◆ Principais funções
 - Proporcionar ao concreto rugosidade superficial requerida
 - Lisa
 - Texturada



Fôrmas: Principais funções

Proporcionar ao concreto rugosidade superficial requerida



Propriedades principais

- Resistência mecânica à ruptura
- Resistência a deformações
- Estanqueidade
- Geometria especificada

Propriedades principais

- Rugosidade superficial adequada
- Estabilidade dimensional
- Permitir o correto posicionamento da armadura
- Baixa aderência ao concreto

Propriedades principais

- Permitir desforma sem danos
- Facilidade para o correto lançamento do concreto
- Permitir segurança no manuseio
- Economia

Propriedades principais

- ◆ Não influenciar negativamente nas características do concreto

Absorção d'água

**CUIDADO COM O
DESMOLDANTE!!**

Execução das Fôrmas

- ◆ **Decisão inicial**

Central de produção?
ou
Produção em cada obra?

Central de Produção



Execução no canteiro



Execução das Fôrmas

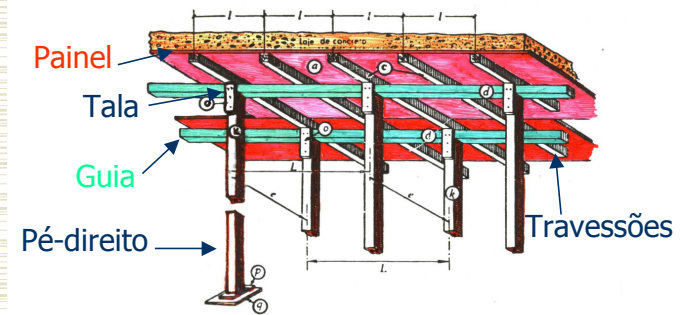
◆ Decisão inicial

Fôrma produzida em obra?
OU
Fôrma pré-fabricada?



Comprar? ou
Alugar?

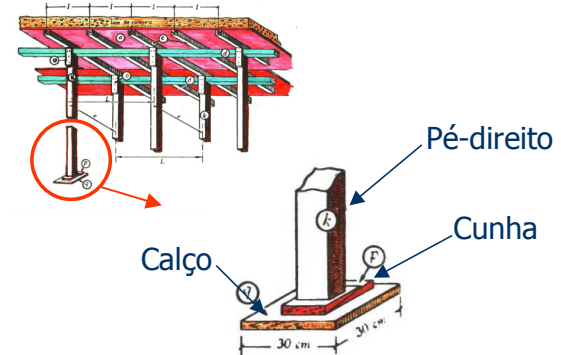
Disposição geral de um sistema de fôrma de laje



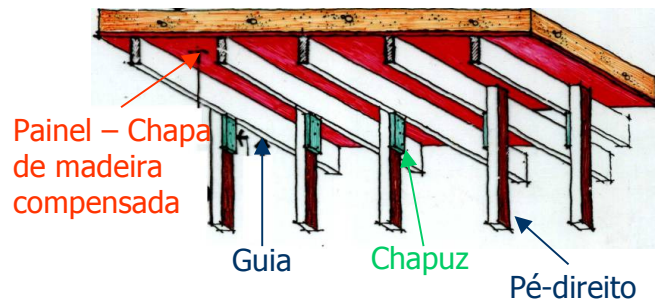
Disposição geral de um sistema de fôrma de laje



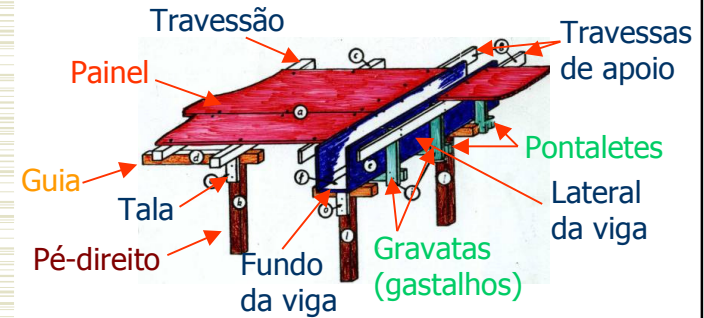
Disposição geral de um sistema de fôrma de laje



Subsistemas de fôrmas para laje tradicional (com guias)



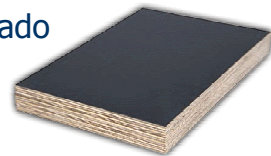
Ligação do painel da laje com a fôrma da viga



Elementos do Sistema de Formas

◆ Molde

- Define o formato e a rugosidade
- Materiais utilizados:
 - Madeira
 - ◆ Tábuas, compensado



Elementos do Sistema de Formas: MOLDE

● Metálico



Elementos do Sistema de Formas: MOLDE

- Metálico



Elementos do Sistema de Formas: MOLDE

- Metálico
- ♦ Plástico



Elementos do Sistema de Formas: MOLDE

- Plásticos, fibra de vidro



Elementos do Sistema de Formas: MOLDE

- ♦ papelão



Elementos do Sistema de Formas

◆ Estrutura do molde

- Enrijecer o molde
- Evitar deformações
- Materiais utilizados
 - Madeira: aparelhada, treliçada
 - Metálicos: perfis dobrados, treliças
 - Mistos

Elementos do Sistema de Formas: ESTRUTURA DO MOLDE



Elementos do Sistema de Formas

◆ Escoramento

- Transmissão de esforços da estrutura do molde para um ponto de suporte
- Materiais utilizados
 - Aço: Tubos, torres
 - Madeira: bruta, aparelhada

Elementos do Sistema de Formas: ESCORAMENTO

Torres metálicas



Elementos do Sistema de Formas: ESCORAMENTO

Torres metálicas



Elementos do Sistema de Formas: ESCORAMENTO

Torres metálicas



Elementos do Sistema de Formas: ESCORAMENTO

Torres e escoras metálicas



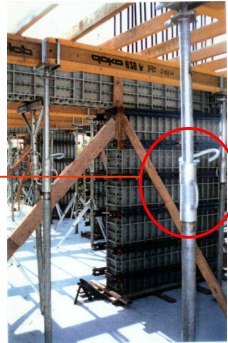
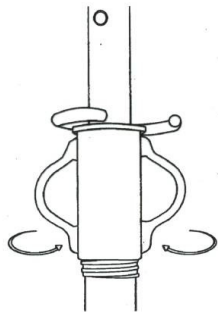
Elementos do Sistema de Formas: ESCORAMENTO

Escoras metálicas



Elementos do Sistema de Formas: ESCORAMENTO

Escoras metálicas

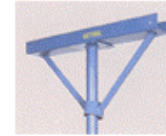


Elementos do Sistema de Formas: ESCORAMENTO

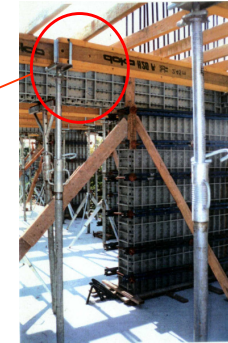
Pontaletes metálicos



Cabeçal de apoio

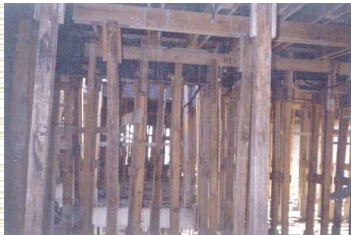


Cruzeta metálica



Elementos do Sistema de Formas: ESCORAMENTO

Escoramento de madeira



Elementos do Sistema de Formas: ESCORAMENTO

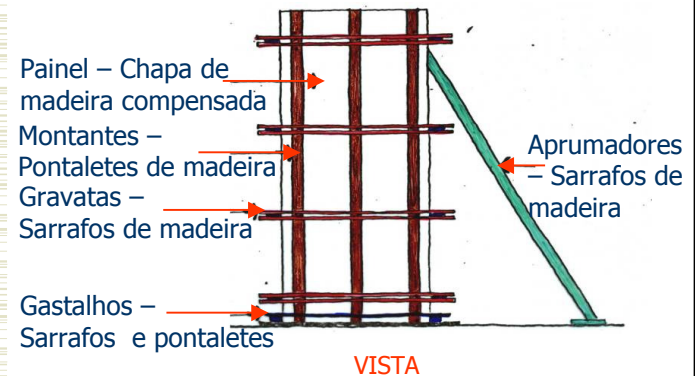
Escoramento de madeira



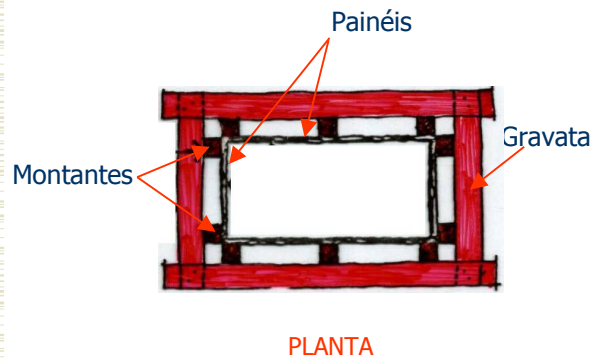
Elementos do Sistema de Fôrmas

- ◆ **Acessórios**
 - Peças complementos
 - **Prumos**
 - **Níveis**

Subsistemas de fôrmas: PILARES (Tradicional)



Subsistemas de fôrmas: PILARES (Tradicional)



Subsistemas de fôrmas: PILARES (Tradicional)



Subsistemas de fôrmas: PILARES (Tradicional)



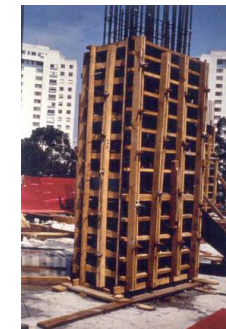
Subsistemas de fôrmas: PILARES (Tradicional)



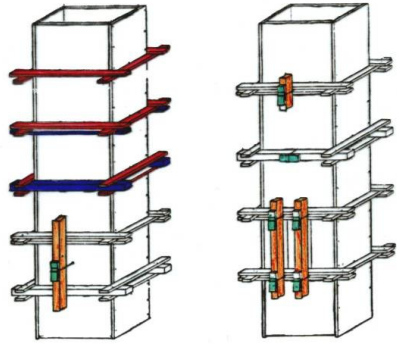
Subsistemas de fôrmas: PILARES (Tradicional)



Subsistemas de fôrmas: PILARES (Tradicional)



Tipos de gravatas de pilares



Subsistemas de fôrmas: PILARES (Racionalizado)

Painel estruturado
(aço + madeira)



Subsistemas de fôrmas: PILARES (Racionalizado)



Painel estruturado
(aço + madeira)

Subsistemas de fôrmas: PILARES (Racionalizado)



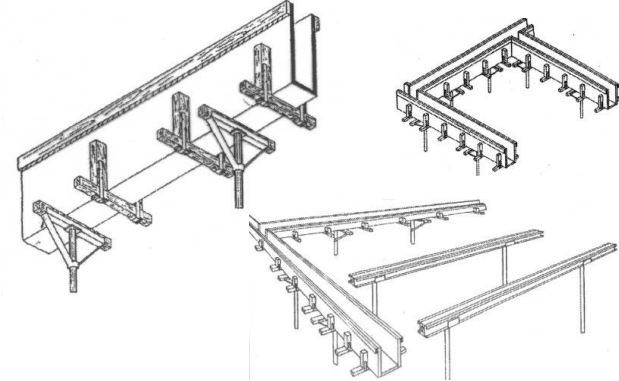
Painel
plástico
estruturado

Subsistemas de fôrmas: PILARES (Racionalizado)



**Painel plástico
estruturado**

Subsistema de fôrma para vigas



Subsistema de fôrma para vigas



Subsistema de fôrma para vigas



**Painel estruturado
(aço + madeira)**

Subsistema de fôrma para vigas

Painel de plástico



Fôrmas de laje (tradicional)



Fôrmas de laje (tradicional)



Fôrmas de laje (tradicional)



Fôrmas de laje (Racionalizado)



Painel estruturado
(alumínio +
madeira)

Estruturas em Concreto Armado

♦ Lajes

- Mista
- Pré-fabricada
- Composta

Racionalização das
fôrmas

Menor consumo de
mão-de-obra

Racionalização do
processo construtivo

Estruturas em Concreto Armado

♦ Laje

- Composta – “*steel deck*”



Estruturas em Concreto Armado

♦ Laje

- Composta – “*steel deck*”

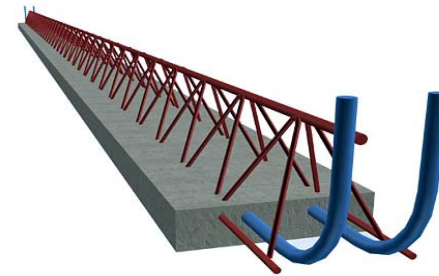


Estruturas em Concreto Armado

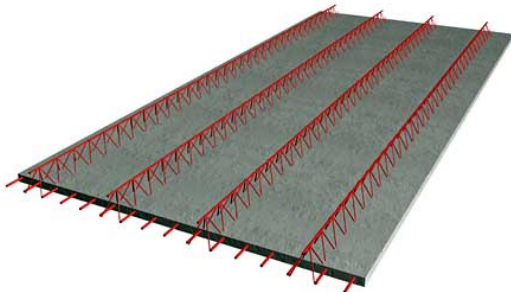
♦ Laje mista



Laje mista: vigota treliçada



Pré-laje: painel treliçado



Pré-laje



◆ Pré-laje



◆ Pré-laje



◆ Pré-laje



◆ Pré-laje



Laje Pré-fabricada

- ◆ painel alveolar



Escada

- ◆ Fôrma metálica



Escada pré-moldada

