



# EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO



"do Laboratório de Pesquisa ao Canteiro de Obras"

**Professor Paulo Helene**  
*Diretor PhD  
Engenheiro PhD  
Consultor*

Método Engenharia

15/07/2013

São Paulo

1

## Obra Paulista1230



**PhD Engenharia**

2

## Sistema de Fôrmas

ABNT NBR 14931:2004 item 9.2.1

“Antes do lançamento do concreto devem ser devidamente conferidas as dimensões e a posições das fôrmas, a fim de assegurar que a geometria dos elementos estruturais e da estrutura como um todo esteja conforme o projeto.”



**PhD Engenharia**

3

## Estanqueidade de Fôrmas

ABNT NBR 14931:2004 item 9.2.1

“A superfície interna das fôrmas deve ser limpa e deve-se verificar a condição de estanqueidade das juntas, de maneira a evitar a perda de pasta ou argamassa.”



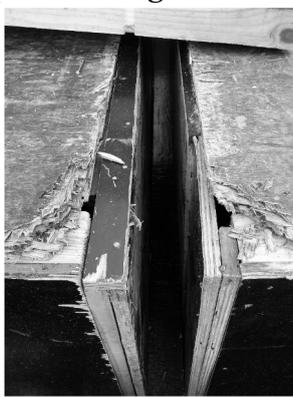
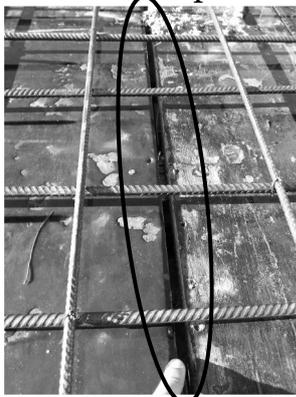
**PhD Engenharia**

4

## Estanqueidade de Fôrmas

ABNT NBR 14931:2004 item 9.2.1

“A superfície interna das fôrmas deve ser limpa e deve-se verificar a condição de estanqueidade das juntas, de maneira a evitar a perda de pasta ou argamassa.”



PhD Engenharia

5

## Cobrimento da armadura

ABNT NBR 14931:2004

“O cobrimento especificado para a armadura no projeto deve ser mantido por dispositivos adequados ou espaçadores.”



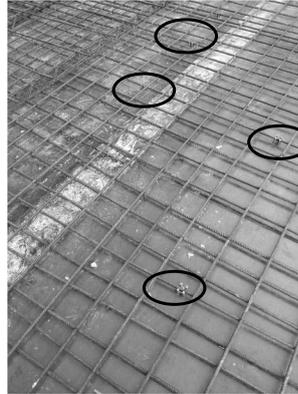
Elemento sem cobrimento especificado

PhD Engenharia

6

## Cobrimento da armadura

Verificar o cobrimento especificado em projeto, garantindo o uso generalizado e posicioná-los preferencialmente no encontro das armações.



Esmagamento localizado de espaçadores

**PhD Engenharia**

7

## Lançamento do Concreto



ABNT NBR 14931:2004 item 9.5.1:  
“O concreto deve ser lançado com técnica que elimine ou reduza significativamente a segregação de seus componentes.”

“Estes cuidados devem ser majorados quando a altura de queda livre do concreto ultrapassar 2m.”

Pilar Parede 3,30m

**PhD Engenharia**

8

## Lançamento do Concreto



Pilar 2,70m

Prever dispositivos:

- Janela Intermediária;
- Funis com tremonha;
- Emprego de concreto com teor de argamassa e consistência adequados;

**PhD Engenharia**

9

## Lançamento do Concreto



Pilar 6,4m

ABNT NBR 14931:2004 item 9.6.1

“Em *TODOS* os casos, a altura da camada de concreto a ser adensada deve ser menor que 50cm, de modo a facilitar a saída de bolhas de ar, durante o adensamento.”

**PhD Engenharia**

10

## Adensamento do Concreto

Cuidados quanto ao uso do vibrador:

- Introduzir o vibrador rapidamente e retirá-lo lentamente;
- Fazer o uso preferencialmente na posição vertical;
- Evitar mover, vibrar demais ou espelhar o concreto nas fôrmas com auxílio do vibrador em operação, a fim de não causar segregação nem exsudação exagerada;
- Evitar encostar o vibrador nas barras da armadura;
- Evitar encostar nas paredes das fôrmas.

**PhD Engenharia**

11

## Lançamento e Adensamento do Concreto

Exemplo (Pilar com altura de 6,4m)



**PhD Engenharia**

12

## Cura do concreto



Durante a concretagem:  
Fazer o uso do aspersor de água (tipo WAP), simultaneamente com a concretagem, de modo a umedecer faixa já sarrafeada bem como a parte que está sendo concretada.

**PhD Engenharia**

13

## Cura do concreto



Durante concretagens, sem uso de WAP.

**PhD Engenharia**

14

## Cura do Concreto



Após o endurecimento do concreto inicial (perceptível ao tato), cobrir o local com manta encharcada de água mantida pressionada sobre toda a superfície concretada e, manter saturada a cada 2h

Manter este procedimento cuidadoso por pelo menos 3 dias consecutivos.

**PhD Engenharia**

15

## Cura do Concreto



Laje sem procedimento de cura adequado.

**PhD Engenharia**

16

## Reparo Estrutural



Todo reparo estrutural deve ser realizado com argamassa, graute ou concreto com resistência bem superior à da peça. No mínimo igual.

**PhD Engenharia**

17

# OBRIGADO!



*"do Laboratório de Pesquisa ao Canteiro de Obras"*

**PhD Engenharia**  
[www.concretophd.com.br](http://www.concretophd.com.br)  
[www.phd.eng.br](http://www.phd.eng.br)

18