



**CPR – NR18**





**ASSOCIAÇÃO  
BRASILEIRA DE  
FÔRMAS,  
ESCORAMENTOS  
E ACESSO**





## QUEM SOMOS

A **ABRASFE** – Associação Brasileira de Fôrmas, Escoramentos e Acesso – é uma associação sem fins lucrativos, criada em 16 de Outubro de 2003 por empresas brasileiras e multinacionais do ramo de Andaimes, Fôrmas e Escoramentos no Brasil.

## A MISSÃO DA ABRASFE

Promover o desenvolvimento de tecnologias de sistemas de Fôrmas, Escoramentos e Acesso, e fomentar a capacitação dos profissionais do setor, atendendo as necessidades empresariais de seus associados e da comunidade da construção.



# CPR – NR18

**“Boas práticas na montagem e desmontagem dos sistemas de fôrmas e de escoramento na execução de estruturas de concreto para edificações (ABNT NBR 15696).”**

Eng<sup>o</sup> Jefferson Silva

# CPR – NR18



A norma - ABNT – NBR 15696:2009

*Projeto, dimensionamento e procedimentos executivos*



# CPR – NR18

## BREVE HISTÓRICO

Antes da criação da ABRASFE, já havia a necessidade de termos uma norma para orientar a execução de projetos do setor de fôrmas e escoramentos, uma vez que o mesmo vinha em rápida ascensão e não havia nenhuma norma que orientasse nossas necessidades. Com esse sentimento e organizados como associação, a ideia ganhou força e foi, assim, colocada em prática.

Os estudos para elaboração da norma se iniciaram por volta de **2005**, com reuniões no comitê técnico. Após muitos estudos, sugestões e discussões, chegou-se a um texto base, o qual foi encaminhado a **ABNT**, solicitando a criação de uma comissão de estudos para análise e aprovação do mesmo.

Em **14 de setembro de 2006**, foi aberta a comissão de estudos (**CE002-124-025**) e, em 14 de fevereiro de 2009, os estudos foram concluídos. Após isso, a NBR 15696 foi colocada em consulta pública para aprovação e, em maio de 2009, entrou em vigor.

A criação da norma ABNT NBR 15696:2009, permitiu que os projetos e premissas sigam padrões e também indicam um padrão de qualidade e isso é importante para que não existam conflitos.

Conhecer a norma é muito importante e dá credibilidade.

# CPR – NR18

## REATIVAÇÃO DA COMISSÃO PARA REVISÃO DA ABNT NBR 15696

Aproximadamente **8 anos** depois da primeira edição, verificou-se a necessidade de uma atualização, adequação e modificação de alguns itens para melhor atender as necessidades do setor de fôrmas e escoramento, nicho no qual a inovação tecnológica acontece exponencialmente acelerada.

Em 26 de outubro de 2021 reativamos a CE para revisão da norma. Atualmente foi concluída a revisão da NBR 15696 junto a ABNT na comissão de estudos **CE-002:124.025** - COMISSÃO DE ESTUDO DE FORMAS E ESCORAMENTOS, a última reunião aconteceu em 28/03/24, a próxima etapa será **ajustes no texto** junto a ABNT para que possa ser enviada para consulta pública.

**“Uma norma que não se atualiza, cai no esquecimento, por isso, nós da ABRASFE, nos sentimos responsáveis em manter a NBR 15696 viva!”**

# M & T EXPO 2024

## Objetivos da norma

### Garantir:

Que a elaboração do projeto atenda os requisitos mínimos (**abordados na seção 4**) contendo:

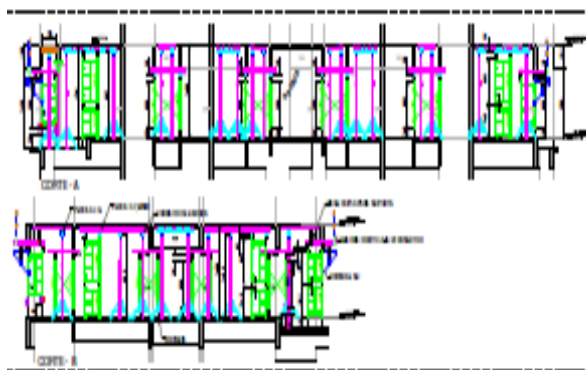
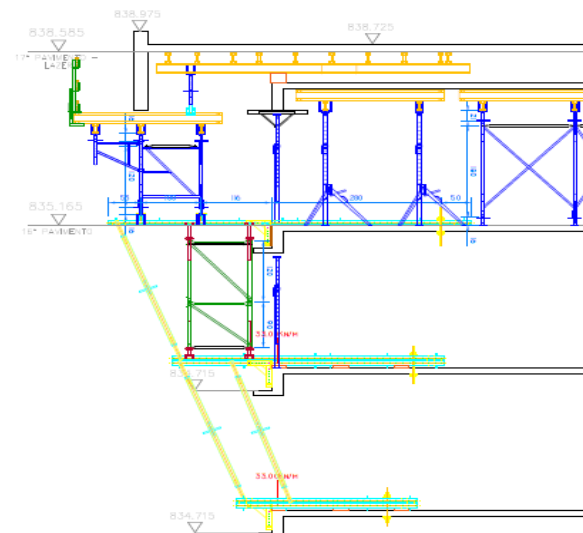
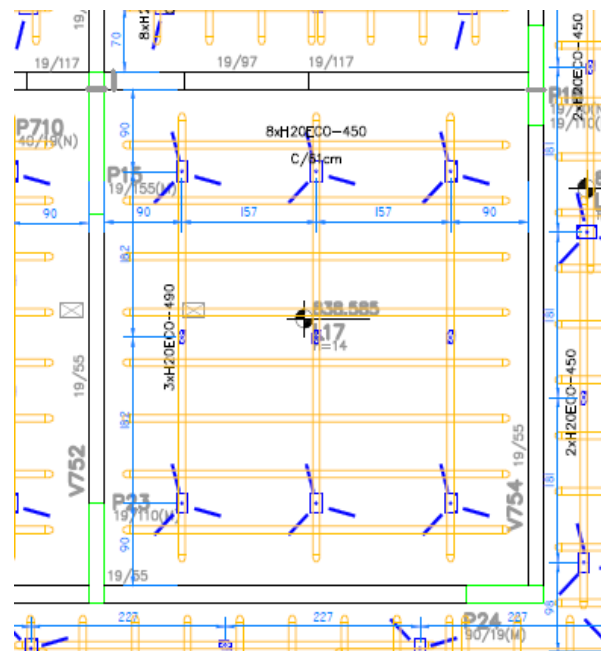
- a) Especificar as cargas admissíveis dos equipamentos (escora, poste, vigas de madeira e metálica, ...);
- b) posicionamento dos equipamentos utilizados (cotar para que não haja dúvidas);
- c) cargas nas bases de apoio dos equipamentos;
- d) Detalhar com plantas, cortes e vistas;
- e) ser executado em escala adequada;
- f) quando houver balanços descrever a sequência de retirada do sistema de escoramento; e
- g) onde houver a necessidade de contraflecha indicar exatamente o local.



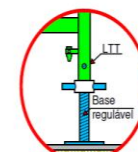
# CPR – NR18

Requisitos da **Seção 4** para execução de projetos com segurança conforme NBR 15696

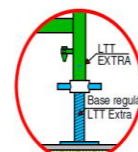
Abertura (metro)	CARGA MÁXIMA NA ESCORA (kN)					
	Escora Light	Escora Standard	Escora Plus	Escora Extra	Escora Super	Escora SH 350L
1,80	-	25,0	-	-	-	-
1,90	-	25,0	-	-	-	-
2,00	18,0	25,0	25,0	-	-	15,0
2,10	18,0	25,0	25,0	-	-	14,0
2,20	17,0	25,0	25,0	-	-	14,0
2,30	16,0	25,0	25,0	-	35,0	14,0
2,40	15,0	24,0	24,0	25,0	35,0	14,0
2,50	14,0	22,5	22,5	25,0	35,0	14,0
2,60	13,0	21,0	21,0	25,0	35,0	12,0
2,70	12,0	19,5	19,5	25,0	32,9	12,0
2,80	11,0	18,0	18,0	24,0	30,5	12,0
2,90	10,0	(15,0)	15,5	23,0	28,5	12,0
3,00	9,0	(15,0)	15,0	21,5	26,6	12,0
3,10	8,0	-	13,5	20,0	25,0	10,0
3,20	7,0	-	12,0	18,5	23,4	10,0
3,30	(6,0)	-	(10,5)	17,0	22,0	10,0
3,40	(5,0)	-	(9,0)	15,5	20,7	10,0
3,50	-	-	-	14,0	20,0	10,0
3,60	-	-	12,5	20,0	(10,8)	66,0
3,70	-	-	-	11,0	20,0	(10,8)
3,80	-	-	-	10,0	20,0	62,0
3,90	-	-	-	9,0	20,0	60,0
4,00	-	-	-	8,0	20,0	58,0
4,10	-	-	-	7,0	(18,0)	56,0
4,15	-	-	-	6,0	(18,0)	55,0
4,20	-	-	(5,0)	-	-	54,0
4,30	-	-	(4,0)	-	-	52,0
4,40	-	-	-	-	-	49,5
4,50	-	-	-	-	-	45,5
4,60	-	-	-	-	-	43,0
4,70	-	-	-	-	-	40,5
4,80	-	-	-	-	-	38,0
4,90	-	-	-	-	-	36,0
5,00	-	-	-	-	-	34,0
5,10	-	-	-	-	-	32,0



AS CARGAS GERADAS PELA ESTRUTURA DEVEM SER ABSORVIDAS PELO SOLO, FICANDO A CARGO DO CLIENTE FAZER ESTA AVERIGUAÇÃO



DETALHE DA BASE REGULÁVEL CARGA MÁXIMA: 3000kg



DETALHE DA BASE REGULÁVEL CARGA MÁXIMA: 6000kg

# M & T EXPO 2024

## Objetivos da norma

### Garantir:

A segurança das pessoas envolvidas na execução dos sistemas de fôrmas e escoramentos conforme recomendações da **seção 6.**

### Cuidados na montagem dos sistemas:

- a) Seguir projeto fornecido pela locadora;
- b) Cuidados com o apoio dos escoramentos;  
**Solo** – utilizar lastro de concreto ou pranchões para melhor distribuição das carga e correções de irregularidades no apoio;  
**Estrutura existente** – cuidados para que a mesma não sofra deformações prejudiciais, prevendo-se quando necessário o uso de reescoramento;
- c) Verificar se forcados e sapatas não tem folgas e se as longarinas estão cunhadas nos forcados para que o carregamento não fique excêntrico;
- d) Supervisão constante por profissional qualificado para que sejam montados conforme projeto;

# CPR – NR18

## Objetivos da norma

### **Cuidados na montagem dos sistemas:**

- e) O sistema de fôrma e escoramento não poderá receber esforços horizontais;
- f) O escoramento deve estar apoiado em base firme;
- g) Usar pranchões para melhor distribuição de cargas;
- h) Nunca utilizar equipamento danificado, nem alterar o projeto;
- i) O escoramento vertical (torres e escoras) deve estar a prumo e alinhado;
- j) Os quadros das torres não podem receber carga nas travessas;
- k) Estaiar as torres de periferia;

# CPR – NR18

## Objetivos da norma

### **Garantir:**

A segurança das pessoas envolvidas na execução dos sistemas de fôrmas e escoramentos conforme recomendações da **seção 6**.

### **Cuidados na montagem dos sistemas: cuidados com o apoio dos escoramentos;**

Outro aspecto importantíssimo, é; a drenagem do terreno onde se apoia a estrutura, para que não haja “fuga do solo” (carreamento de solo) sob as bases de apoio.

Exemplo: as vezes o edifício a ser construído está posicionado em um local onde as águas pluviais passam quando ocorrem as chuvas e os equipamentos estão montados nessa região, essa água pode levar o solo próximo aos apoios, causando erosão, de modo que onde o escoramento está apoiado fique comprometido, caso se observe isso, providenciar o desvio dessas águas para que não tenha problemas.

# CPR – NR18

Cuidados na montagem dos sistemas: cuidados com o apoio dos escoramentos;



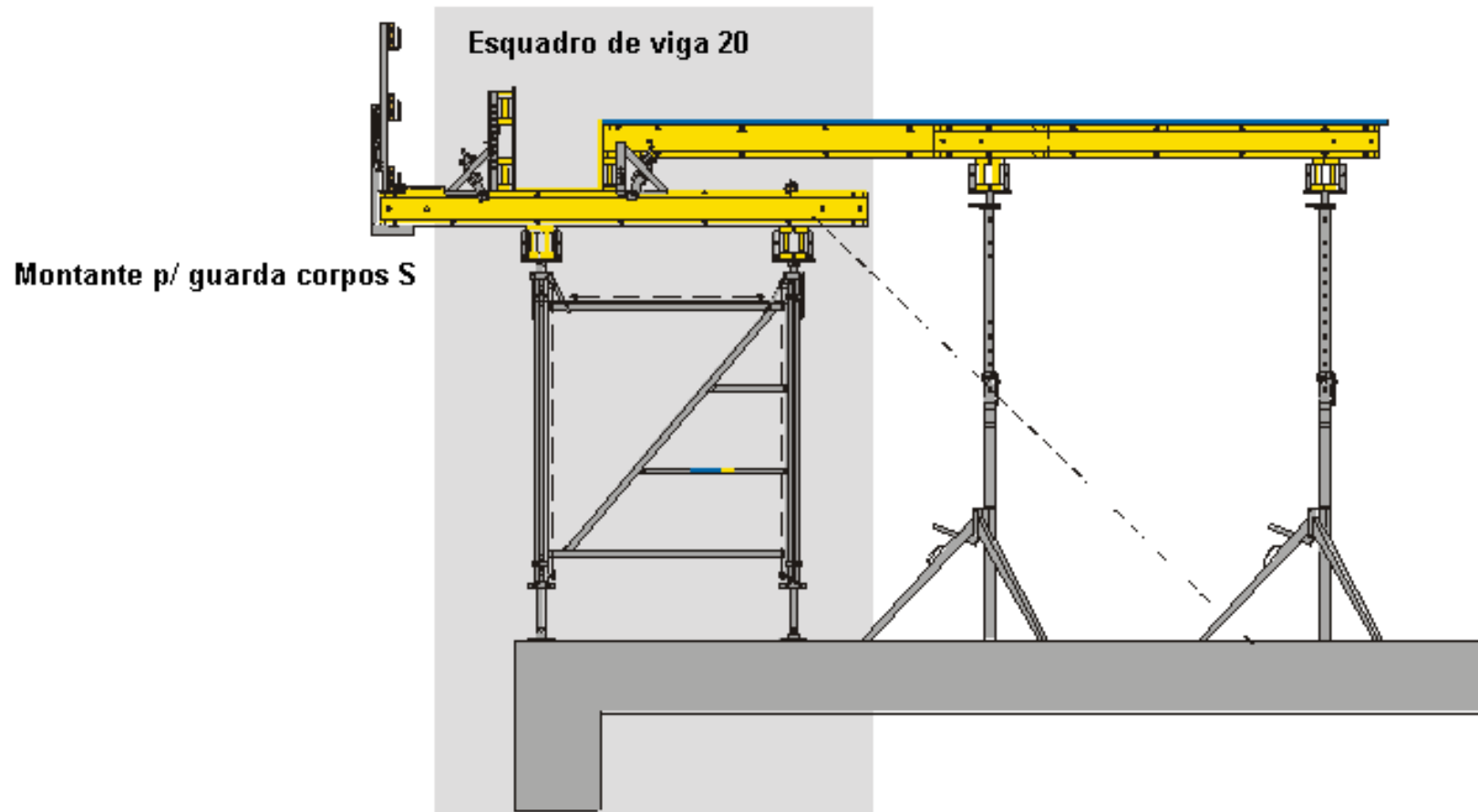
# CPR – NR18

Cuidados na montagem dos sistemas: cuidados com o apoio dos escoramentos;



# CPR – NR18

Cuidados na montagem dos sistemas: estaiar as torres de periferia;



# CPR – NR18

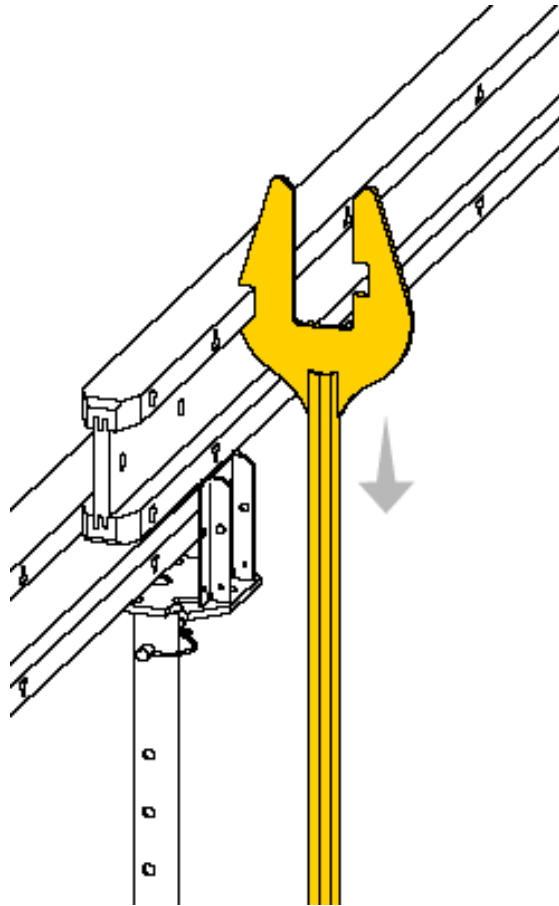
Cuidados na montagem dos sistemas: utilizar tripés para auxiliar na montagem das escoras;





# CPR – NR18

Cuidados na montagem dos sistemas: utilizar garfos para auxiliar na montagem das vigas;

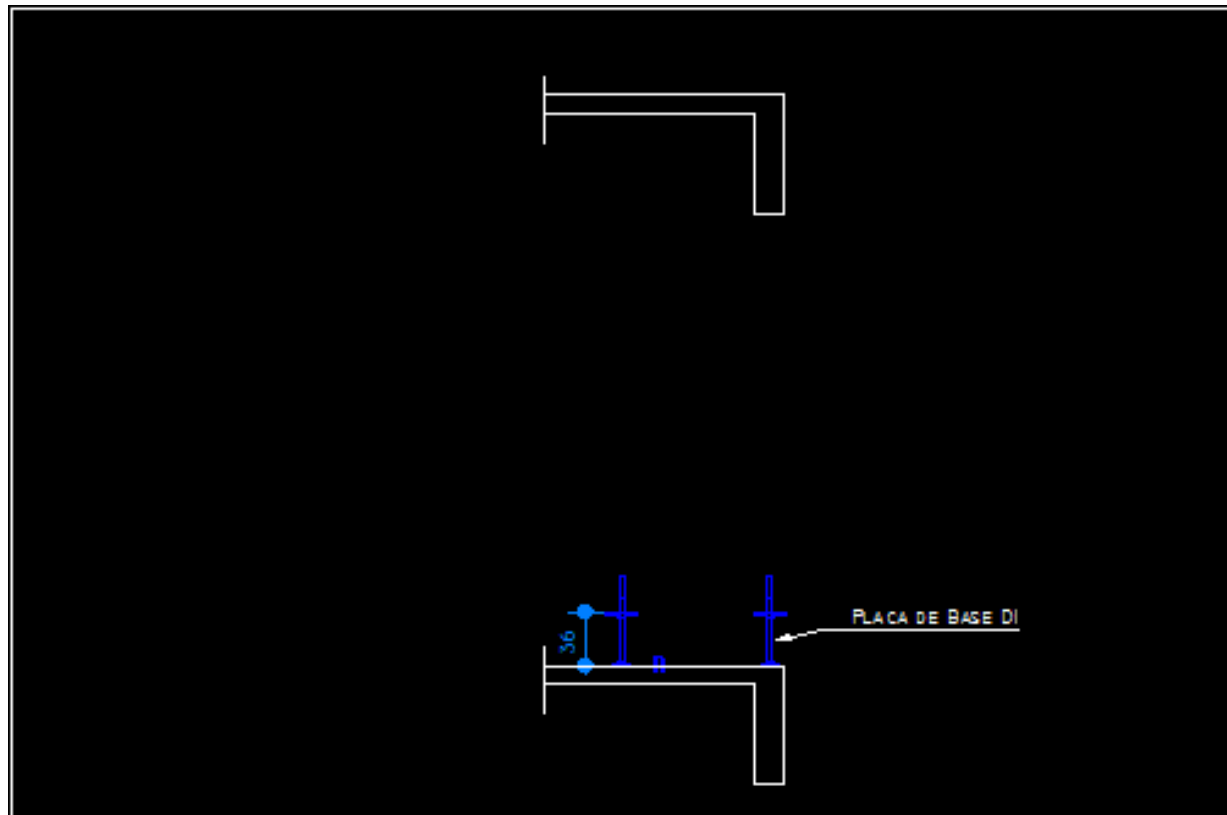


# CPR – NR18

## Cuidados na montagem de torres

## Sequência de montagem das torres de periferia

### 1ª Etapa: Posicionar placas de base

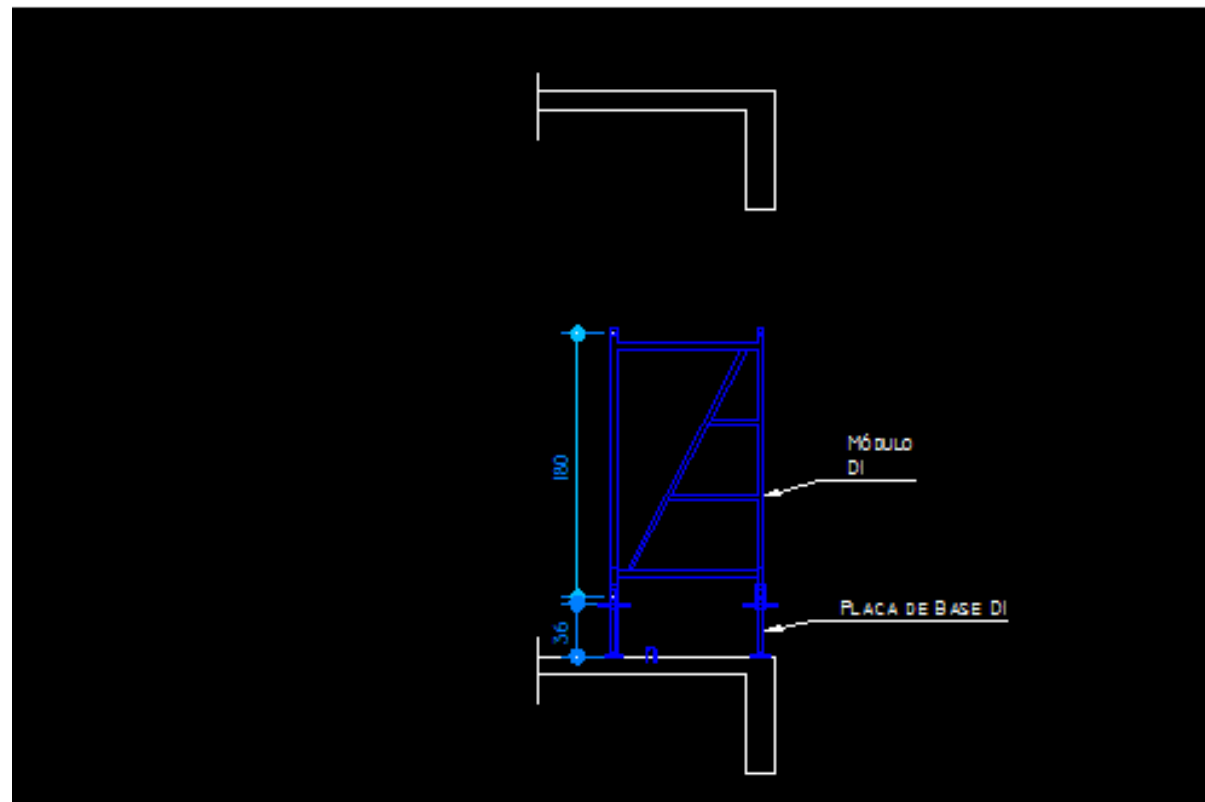


# CPR – NR18

## Cuidados na montagem de torres

## Sequência de montagem das torres de periferia

### 2ª Etapa: Encaixar os módulos nas placas de base

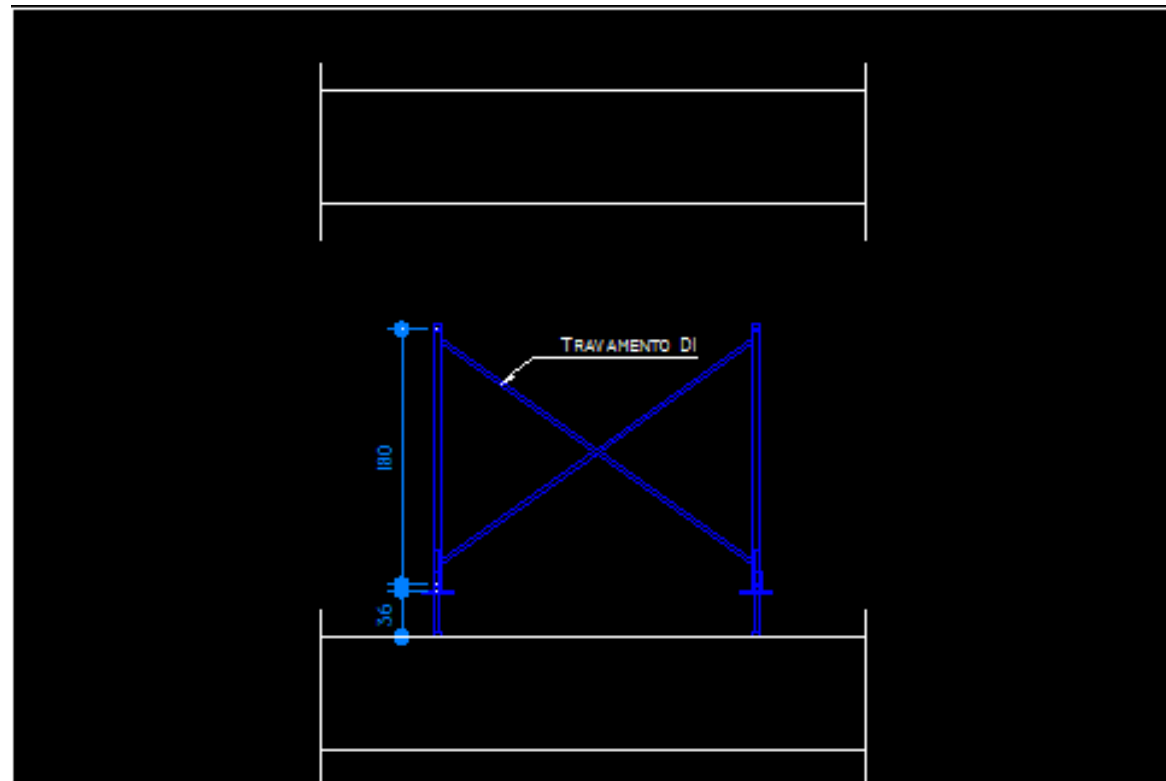


# CPR – NR18

## Cuidados na montagem de torres

## Sequência de montagem das torres de periferia

### 3ª Etapa: Colocar os travamentos nos módulos da torre

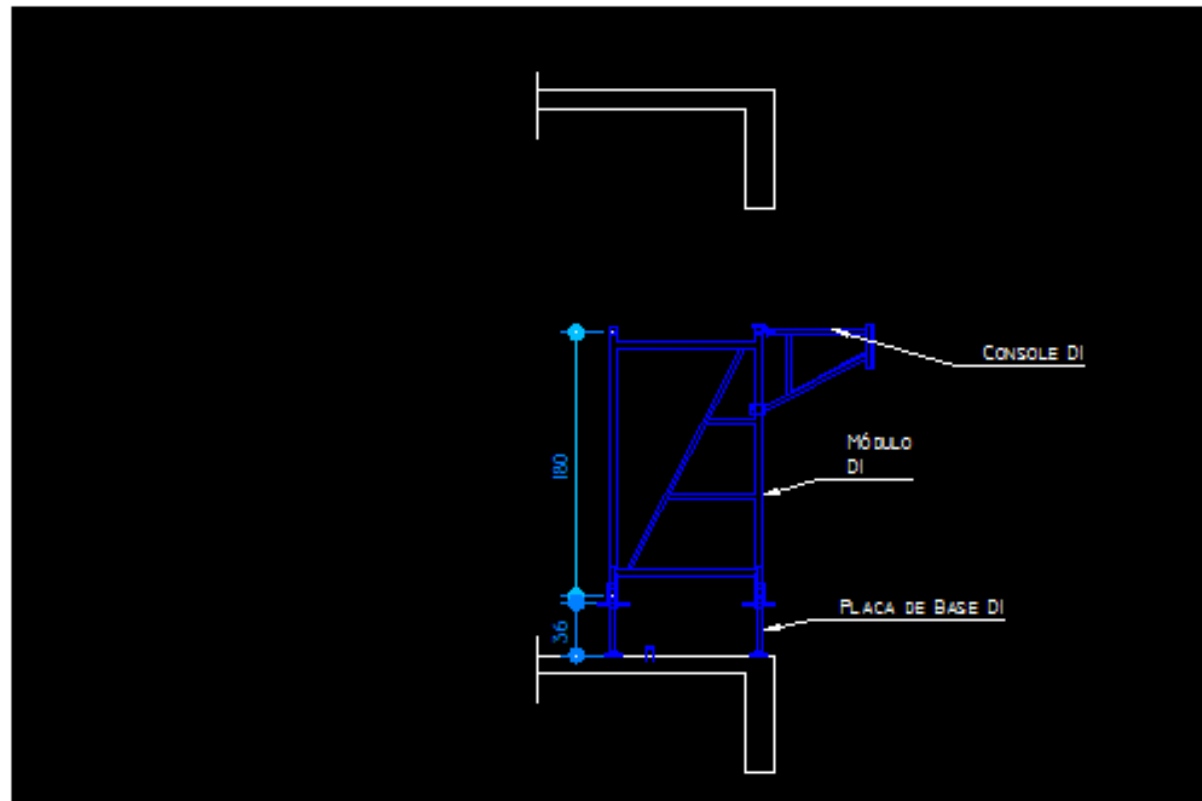


# CPR – NR18

Cuidados na montagem de torres

Sequência de montagem das torres de periferia

**4ª Etapa: Colocar os consoles (mão francesa)**



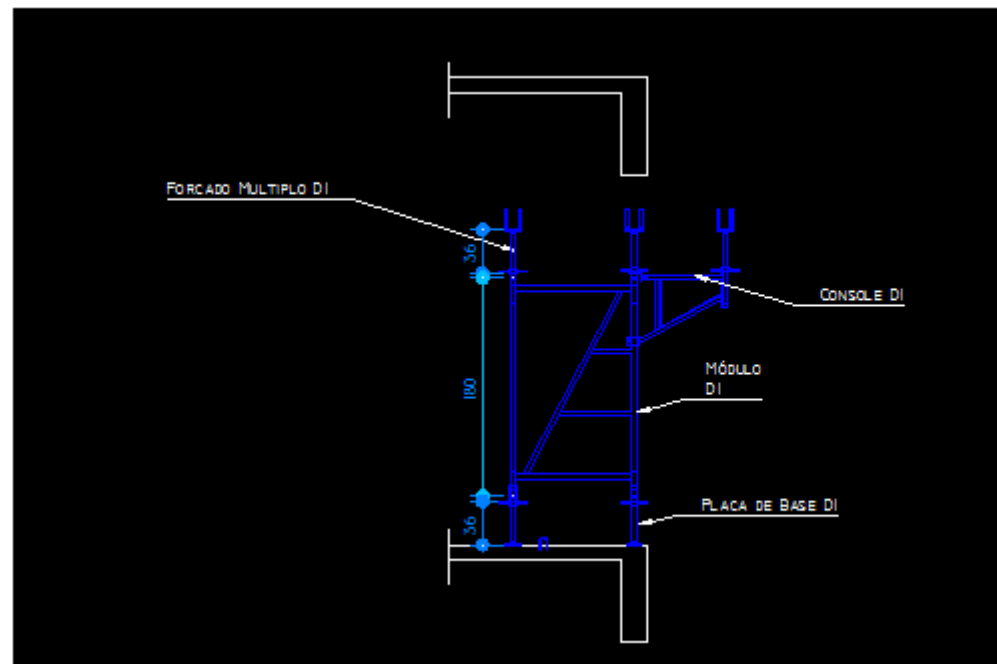
# CPR – NR18

## Cuidados na montagem de torres

## Sequência de montagem das torres de periferia

### 5ª Etapa: Colocar os forcados

Obs. Colocar primeiro sobre a torre e depois no console



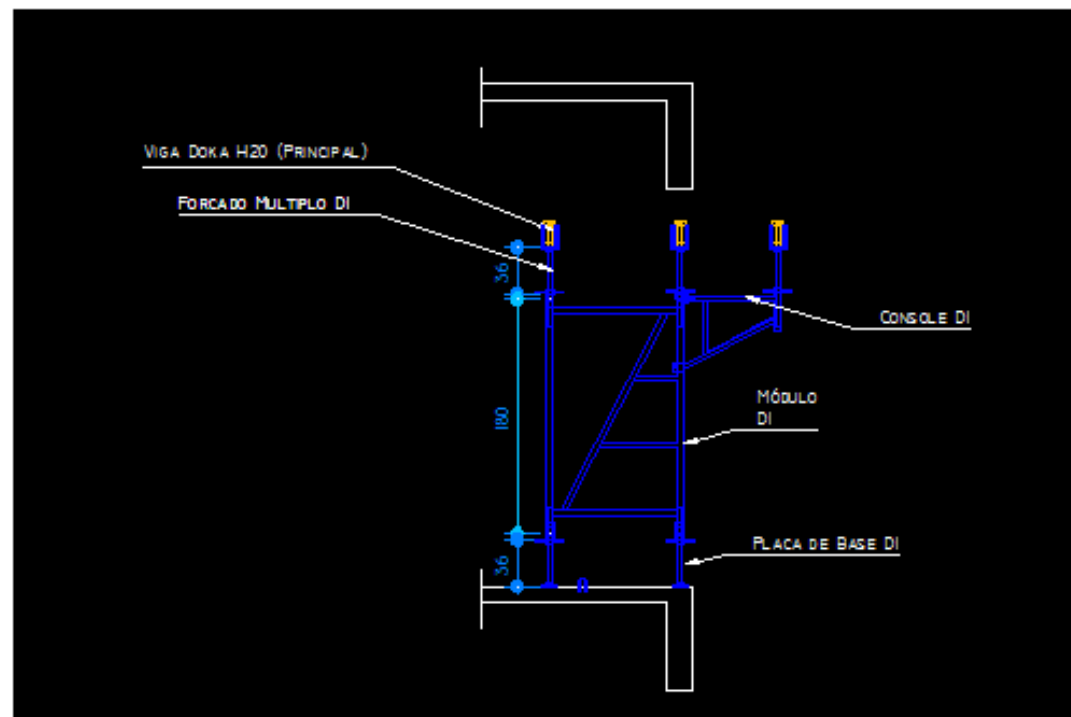
# CPR – NR18

## Cuidados na montagem de torres

## Sequência de montagem das torres de periferia

**6ª Etapa: Colocar as vigas (longarinas ou principais)**

**Obs. Colocar primeiro sobre a torre e depois no console**

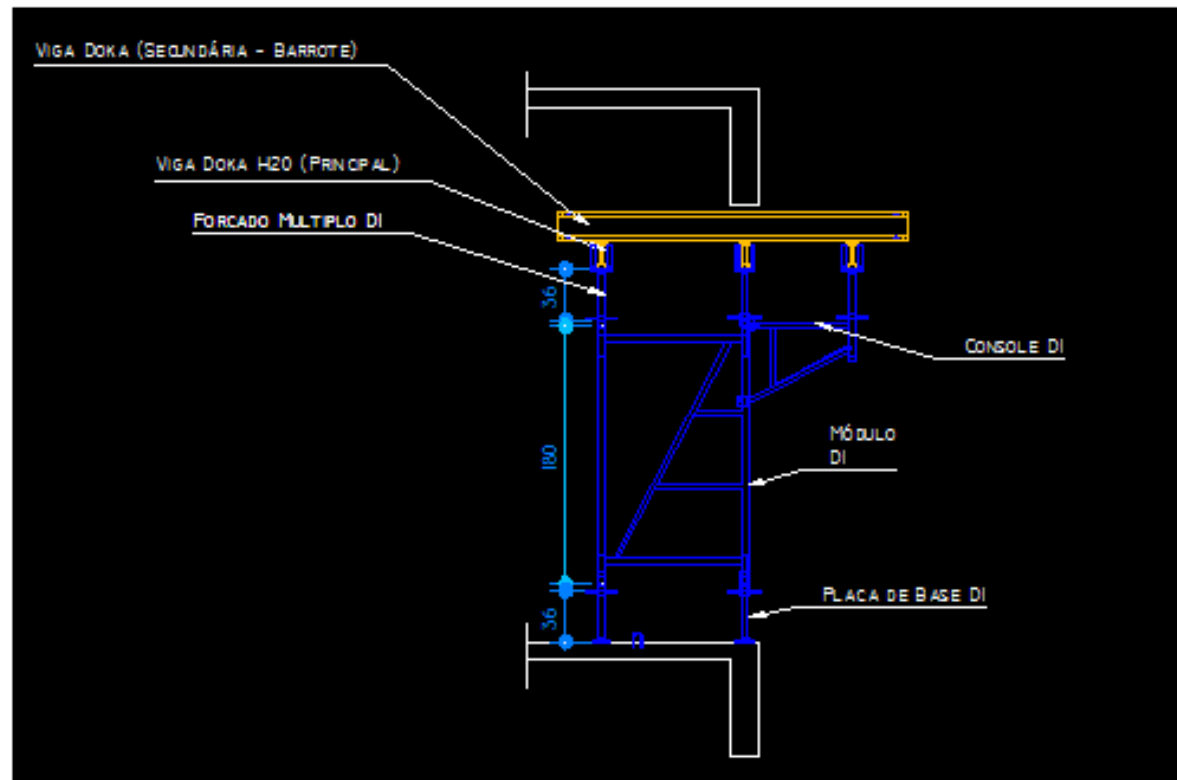


# CPR – NR18

Cuidados na montagem de torres

Sequência de montagem das torres de periferia

**7ª Etapa: Colocar as vigas secundárias (Barrotes)**



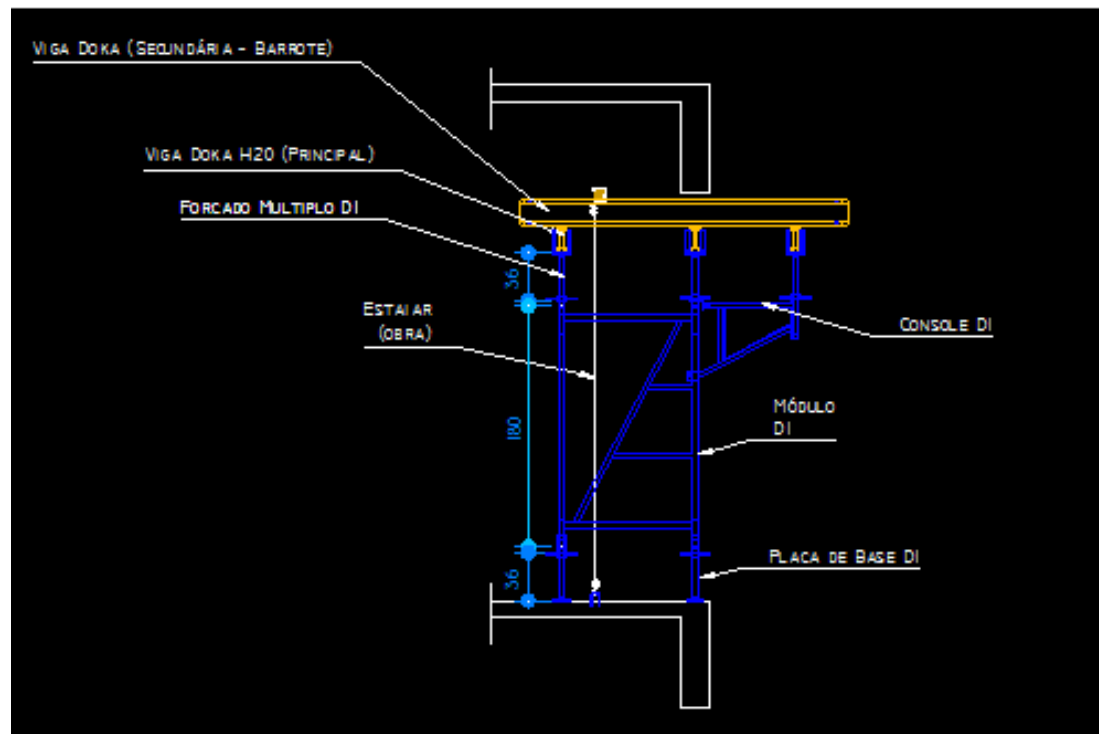


# CPR – NR18

## Cuidados na montagem de torres

## Sequência de montagem das torres de periferia

**8ª Etapa: Estaiar a torre antes colocar o guarda corpo**

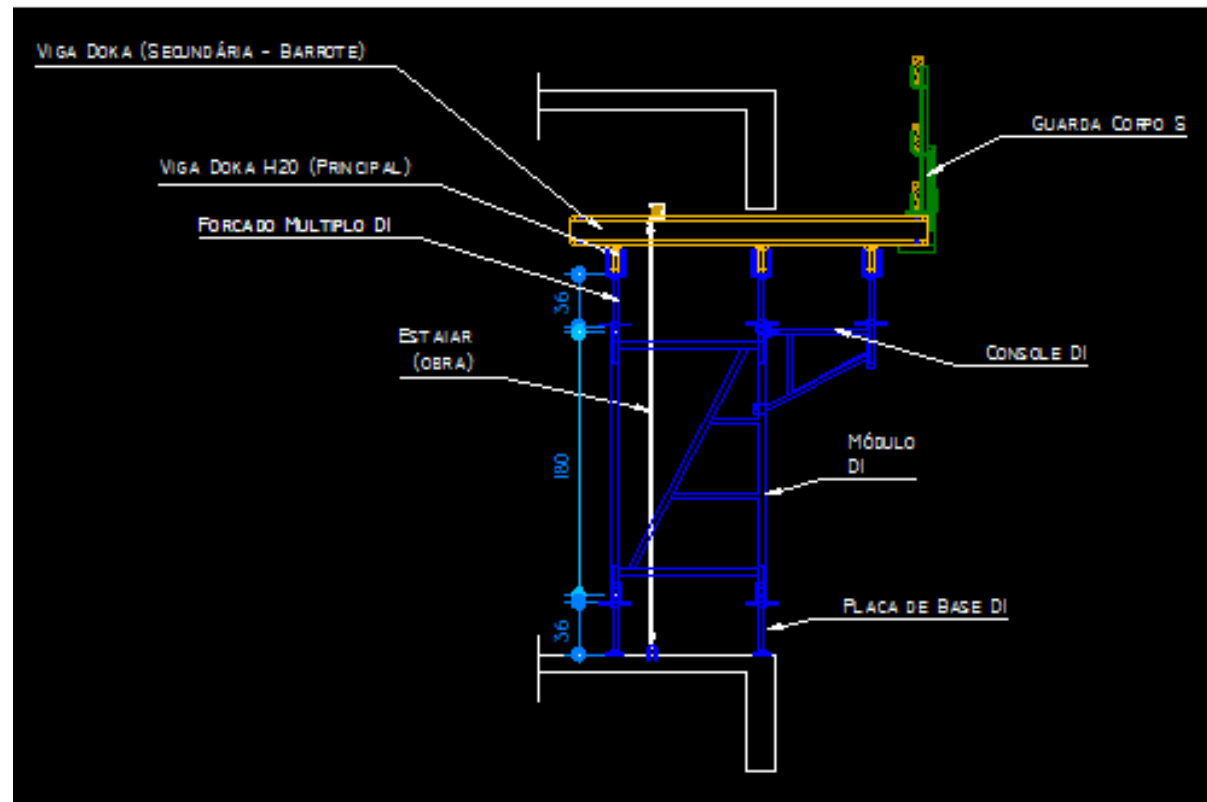


# CPR – NR18

## Cuidados na montagem de torres

## Sequência de montagem das torres de periferia

### 9ª Etapa: Colocar o guarda corpo

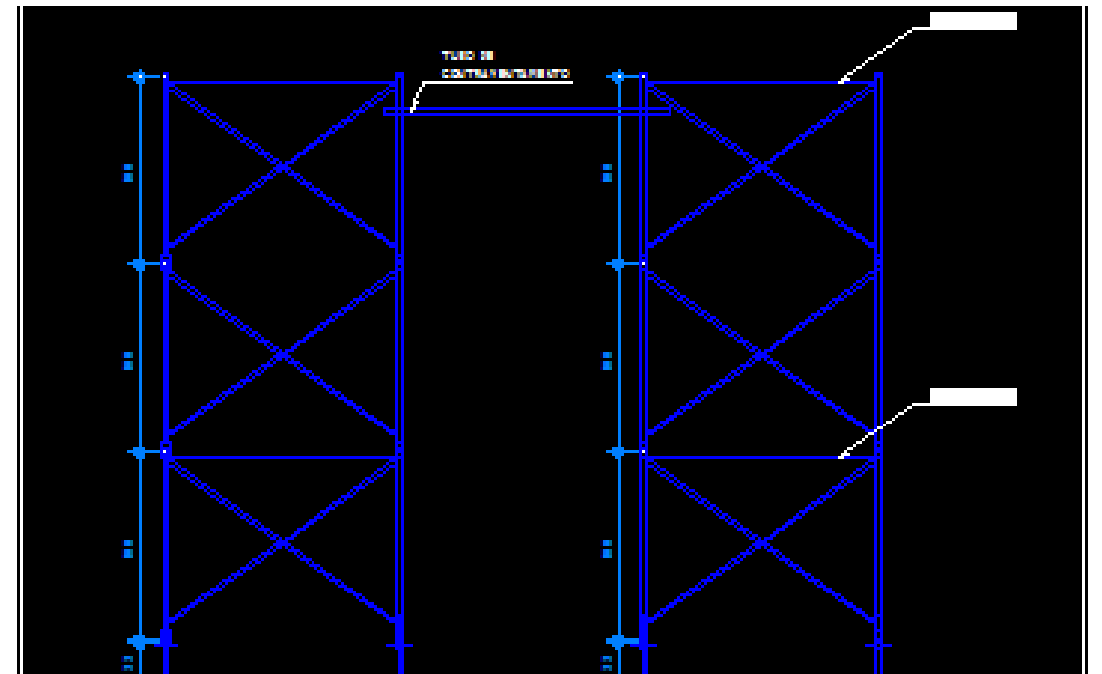
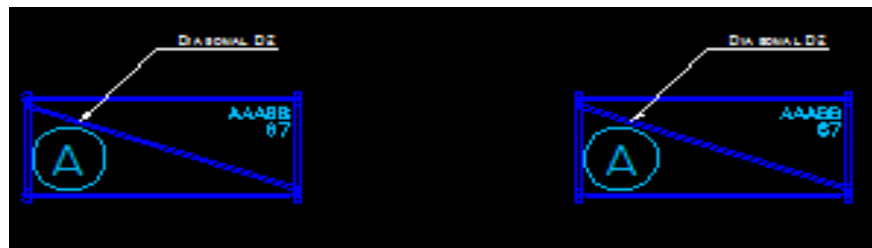


# CPR – NR18

## Cuidados na montagem de torres

### Sequência de montagem das torres com pédireito duplo

Adicionar uma Diagonal de travamento transversal a cada dois módulos para evitar torção da torre.  
A partir do terceiro módulo colocar Tubo de Contraventamento

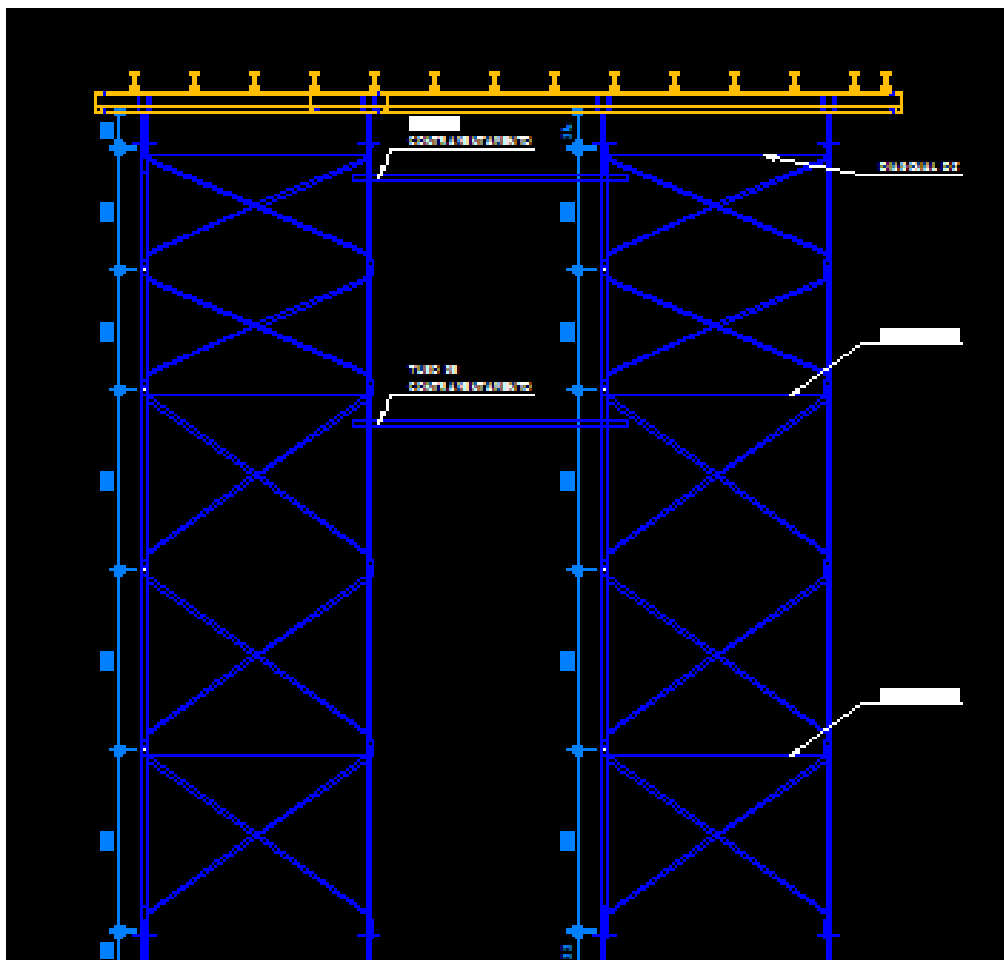


# CPR – NR18

Cuidados na montagem de torres

Sequência de montagem das torres com pé direito duplo

Montagem concluída com segurança

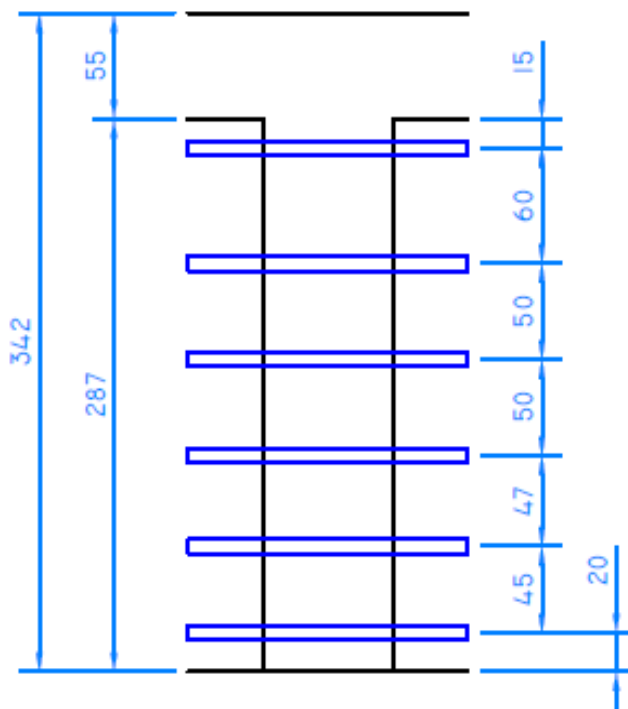


# CPR – NR18

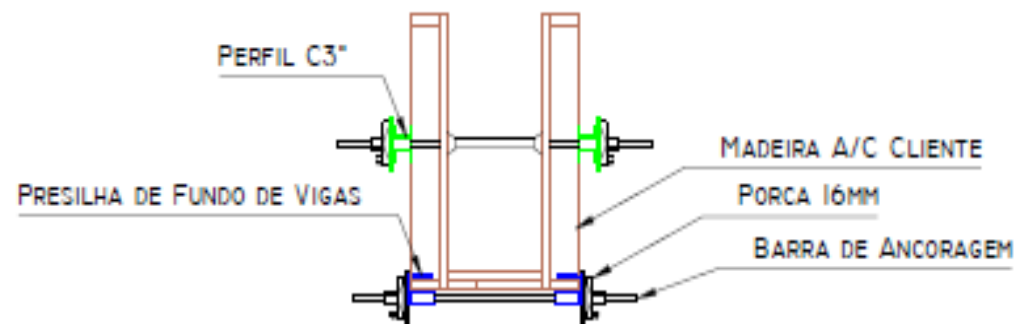
## Cuidados na montagem das fôrmas

b) definir **clara e exatamente o posicionamento de todos os elementos utilizados**. Como exemplo, no travamento para fôrmas verticais definir a altura dos travamentos e o distanciamento e a especificação dos materiais considerados em projeto;

### TRAVAMENTO PARA PILAR



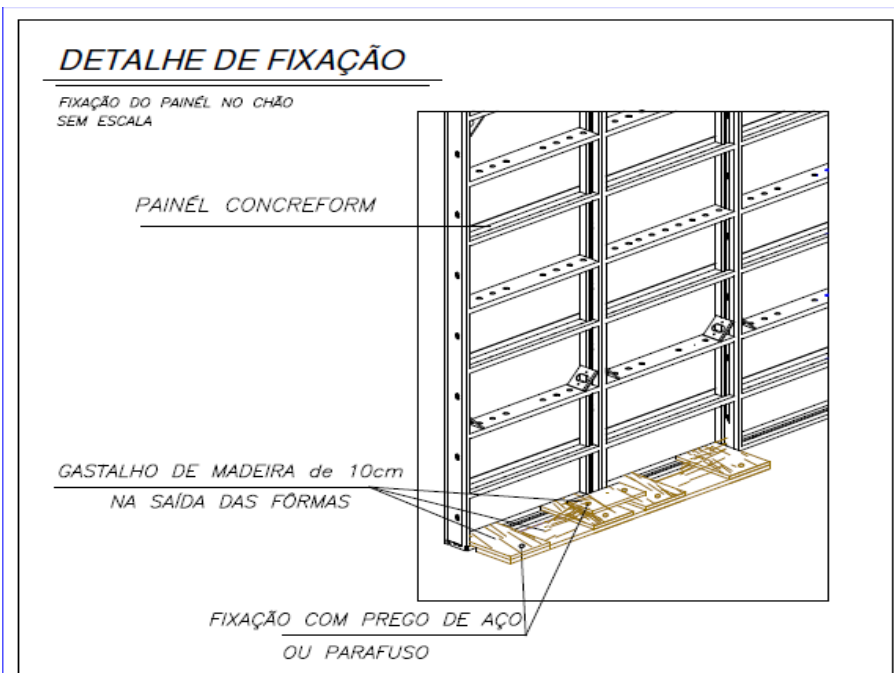
### TRAVAMENTO PARA VIGA



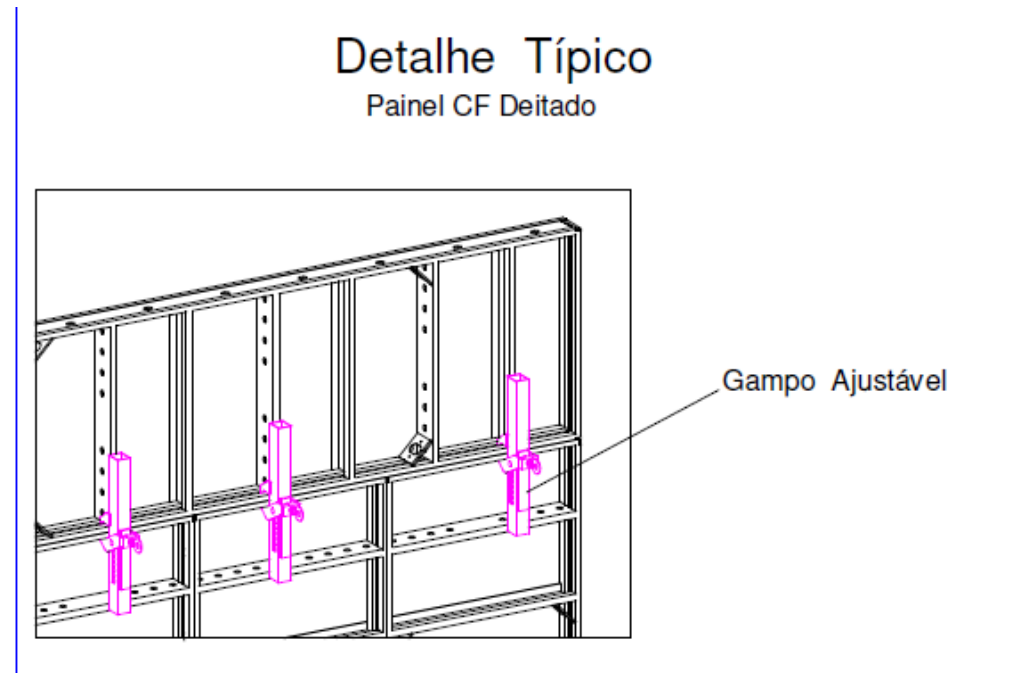
# CPR – NR18

## Cuidados na montagem das fôrmas

### FIXAÇÃO DA BASE DA FÔRMA



### ACESSÓRIO PARA ALINHAMENTO DA FÔRMA



# CPR – NR18

Norma importante e que tem relação com a NBR 15696

NORMA  
BRASILEIRA

ABNT NBR  
14931

Terceira edição  
10.04.2023

---

**Execução de estruturas de concreto armado,  
protendido e com fibras — Requisitos**

*Execution of reinforced, prestressed and fiber concrete structures —  
Procedure*

# CPR – NR18

Norma ABNT NBR 14931 importante e que tem relação com a NBR 15696

<b>7</b>	<b>Sistemas de fôrmas e de escoramentos.....</b>	<b>13</b>
<b>7.1</b>	<b>Requisitos básicos.....</b>	<b>13</b>
<b>7.2</b>	<b>Projetos dos sistemas de fôrmas e de escoramentos .....</b>	<b>13</b>
<b>7.3</b>	<b>Execução dos sistemas de fôrmas e de escoramentos .....</b>	<b>14</b>
<b>7.3.1</b>	<b>Requisitos gerais .....</b>	<b>14</b>
<b>7.3.2</b>	<b>Propriedades dos materiais .....</b>	<b>14</b>
<b>7.3.3</b>	<b>Cuidados na montagem das fôrmas e dos escoramentos e durante a concretagem ....</b>	<b>14</b>
<b>7.3.4</b>	<b>Precauções contra incêndios .....</b>	<b>14</b>
<b>7.3.5</b>	<b>Elementos embutidos nas fôrmas e reduções de seção .....</b>	<b>14</b>
<b>7.3.6</b>	<b>Fôrmas perdidas .....</b>	<b>15</b>
<b>7.3.7</b>	<b>Uso de agentes desmoldantes.....</b>	<b>15</b>
<b>7.4</b>	<b>Remoção dos sistemas de fôrmas e de escoramentos.....</b>	<b>15</b>





# CPR – NR18

## 7.1 Requisitos básicos

Os sistemas de fôrmas e de escoramentos devem ser projetados e construídos de acordo com a ABNT NBR 15696.

## 7.2 Projetos dos sistemas de fôrmas e de escoramentos

O sistema de fôrmas deve ser projetado e construído conforme a ABNT NBR 15696 e as ABNT NBR 7190 e ABNT NBR 8800, respectivamente, quando se tratar de estruturas de madeira ou metálicas.

## 7.3 Execução dos sistemas de fôrmas e de escoramentos

### 7.3.1 Requisitos gerais

Na execução dos sistemas de fôrmas e de escoramentos, devem ser atendidos, além dos requisitos estabelecidos na ABNT NBR 15696, os definidos nesta Seção, na Seção 12, em 10.2.1 e em 10.2.2.

### 7.3.2 Propriedades dos materiais

Os materiais utilizados devem atender aos requisitos da ABNT NBR 15696 e das Normas de especificação destes materiais.

O uso adequado possibilita o reaproveitamento de fôrmas e dos materiais utilizados para sua construção. No entanto, em um processo de utilização sucessiva, devem ser verificadas as características e, principalmente, a capacidade resistente das fôrmas e dos materiais que as constituem.

# CPR – NR18

## 7.3.3 Cuidados na montagem das fôrmas e dos escoramentos e durante a concretagem

A fôrma deve ser estanque, de modo a impedir a perda de pasta de cimento.

As contraflechas estabelecidas no projeto do sistema de escoramento devem ser obedecidas na execução.

Durante a concretagem devem ser monitorados os deslocamentos e a integridade dos sistemas de fôrmas e de escoramentos, devendo os serviços serem imediatamente interrompidos caso os deslocamentos ultrapassem o previsto nos projetos dos dois sistemas. A concretagem só deve ser retomada após consulta ao projetista estrutural e o devido tratamento das juntas não previstas, conforme 0.

## 7.3.4 Precauções contra incêndios

Devem ser tomadas as devidas precauções para proteger o sistema de fôrmas de riscos de incêndio, atendendo à legislação vigente (ver a Bibliografia [7]).

## 7.3.5 Elementos embutidos nas fôrmas e reduções de seção

A concentração de elementos embutidos e furos em uma determinada região da estrutura deve ter sido objeto de verificação pelo projetista estrutural.

# CPR – NR18

## 7.3.6 Fôrmas perdidas

Recomenda-se evitar o uso de fôrmas perdidas. Sendo necessário, devem atender à ABNT NBR 15696.

NOTA As fôrmas perdidas também são conhecidas como fôrmas incorporadas.

## 7.3.7 Uso de agentes desmoldantes

O uso de agentes destinados a facilitar a desmoldagem deve atender à ABNT NBR 15696.

## 7.4 Remoção dos sistemas de fôrmas e de escoramentos

Aplica-se o disposto na Seção 12 e na ABNT NBR 15696.

# CPR – NR18

## Objetivos da norma

### Garantir:

A segurança das pessoas envolvidas na execução dos sistemas de fôrmas e escoramentos conforme recomendações da [seção 6](#).

### Cuidados na concretagem:

- a) Verificar prumo e posição dos equipamentos (nivelamento e prumo);
- b) A superfície interna nas fôrmas devem estar limpas e condições de estanqueidade das juntas;
- c) Não prender a tubulação de concreto nos elementos dos sistemas de fôrmas e escoramento;
- d) Evitar acúmulo de concreto;



# CPR – NR18

## Objetivos da norma

### Garantir:

A segurança das pessoas envolvidas na execução dos sistemas de fôrmas e escoramentos conforme recomendações da **seção 6.**

### Cuidados na desmontagem;

- a) Deve ser executada de acordo com o plano de desmontagem estabelecido pelo responsável técnico pela execução da obra, caso tenha dúvidas consultar o calculista estrutural quanto a seq;
- b) Não submeter a estruturas a impactos, sobrecargas ou outros danos;
- c) Executar um novo sistema (reescoramento ou escoramento remanescente) em conformidade com o determinado pelo calculista da estrutura;
- d) Deve ser estabelecido um plano de desforma para que a aplicação dos esforços seja lenta e gradual;

# CPR – NR18

## Objetivos da norma

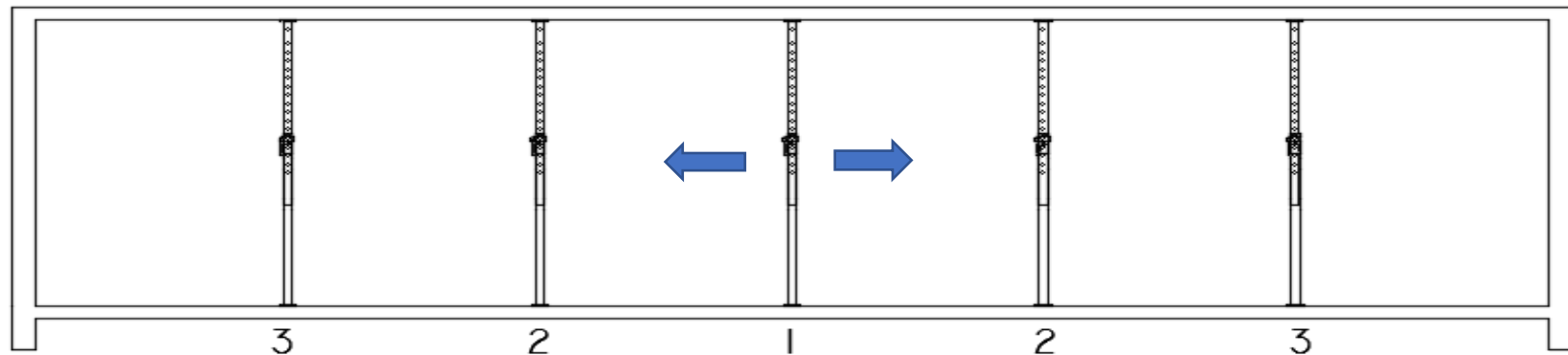
### **Garantir:**

A segurança das pessoas envolvidas na execução dos sistemas de fôrmas e escoramentos conforme recomendações da **seção 6.**

### **Cuidados na desmontagem do reescoramento o escoramento remanescente;**

**Primeiro passo:** aliviar as escoras do centro em direção as extremidades (apoios), sem retirar as mesmas.

**Segundo passo:** retirar as escoras do centro para as extremidades, caso contrário, ou seja, retirando-se as escoras da extremidade (apoios) para o centro, a escora central ficará sobrecarregada, com isso ocorrerá inversão do momento no centro da laje causando sérias patologias a estrutura.



# CPR – NR18

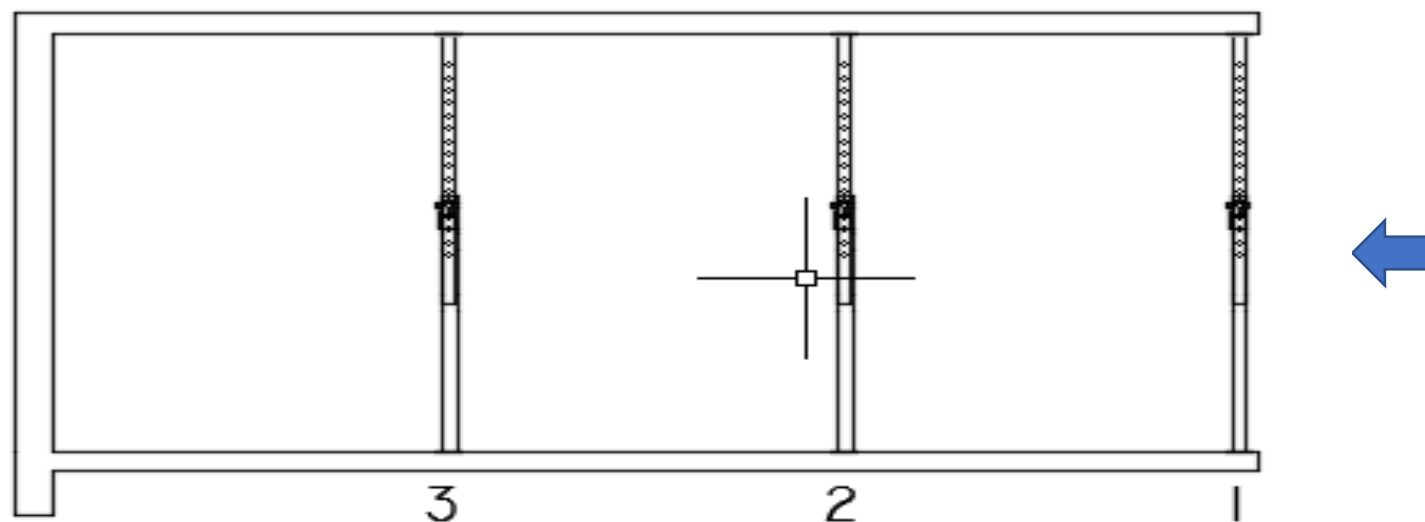
## Objetivos da norma

**Cuidados na desmontagem do reescoramento o escoramento remanescente;**

Retirar as escoras do início do balanço até o engaste

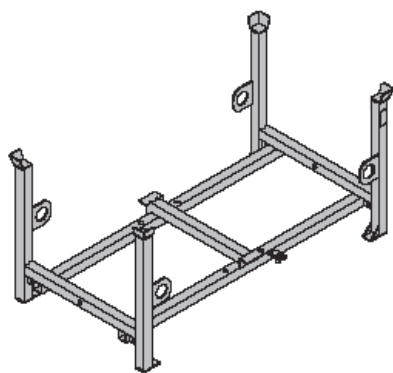
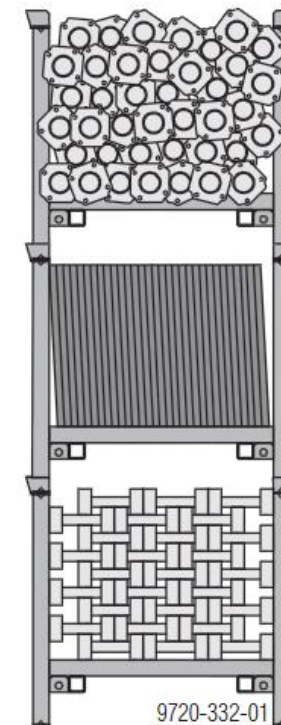
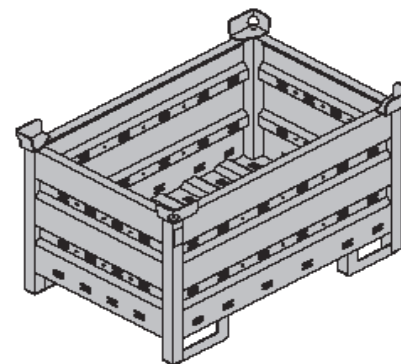
**Primeiro passo:** aliviar as escoras da extremidade em direção ao apoio, sem retirar as mesmas.

**Segundo passo:** retirar as escoras da extremidade em direção ao apoio (engaste), caso contrário, ou seja, retirando-se as escoras do apoio em direção a extremidade, a escora da extremidade ficará sobrecarregada, com isso ocorrerá inversão do momento no apoio (engaste) da laje causando sérias patologias a



# CPR – NR18

## Organização dos equipamentos



### Equipamento de acondicionamento

- Rapidez de carga e descarga
- Evita perdas em obra
- Transporte em obra facilitado



**ABRASFE**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS  
DE FÓRMAS, ESCORAMENTOS E ACESSO





**Obrigado!**

Eng<sup>o</sup> Jefferson Silva  
Consultor de engenharia  
[Jef.csilva1@gmail.com](mailto:Jef.csilva1@gmail.com)  
(11) 98432-2367

