



## **PR 001 - ENG - Execução de Ancoragem**



**Revisão 00**

# Ancoragens:

## O que dizem as normas?

### NR 18.15

18.15.1. O dimensionamento dos andaimes, sua estrutura de sustentação e fixação, deve ser realizado por profissional legalmente habilitado. (118.337-0 / I4);

18.15.2. Os andaimes devem ser dimensionados e construídos de modo a suportar, com segurança, as cargas de trabalho a que estarão sujeitos. (118.338-9 / I4);

18.15.17. A estrutura dos andaimes deve ser fixada à construção por meio de amarração e entroncamento, de modo a resistir aos esforços a que estará sujeita. (118.353-2 / I4);

8.15.56.2 Os pontos de ancoragem devem:

- a) Estar dispostos de modo a atender todo o perímetro da edificação;
- b) Suportar uma carga pontual de 1.500 Kgf (mil e quinhentos quilogramas-força)  
(Alterada pela Portaria SIT n.º 318, de 8 de maio de 2012)
- c) Constar do projeto estrutural da edificação;
- d) ser constituídos de material resistente às intempéries, como aço inoxidável ou material de características equivalentes.



# Ancoragens:

## O que dizem as normas?



### NBR 6494

#### 4.5 Andaimes simplesmente apoiados:

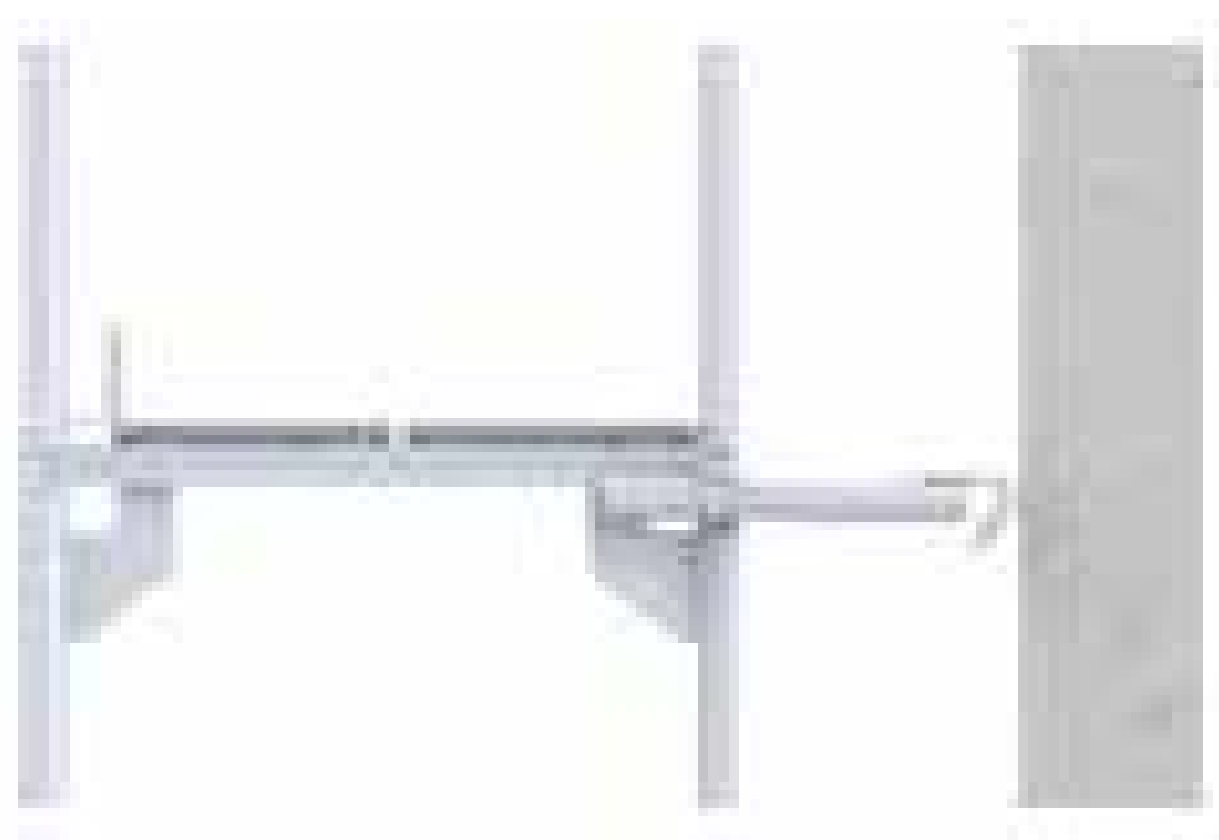
4.5.2 A estrutura deve ser convenientemente contraventada e ancorada ou estaiada, obtendo-se ausência total de oscilações. A frequência dessas amarrações para os andaimes de fachada deve ser de no mínimo uma para cada 36,00 m<sup>2</sup>, distando entre si no máximo 6,00 m em ambas as direções. Os montantes devem estar perfeitamente aprumados.

# Ancoragens:

## Opções de Execução

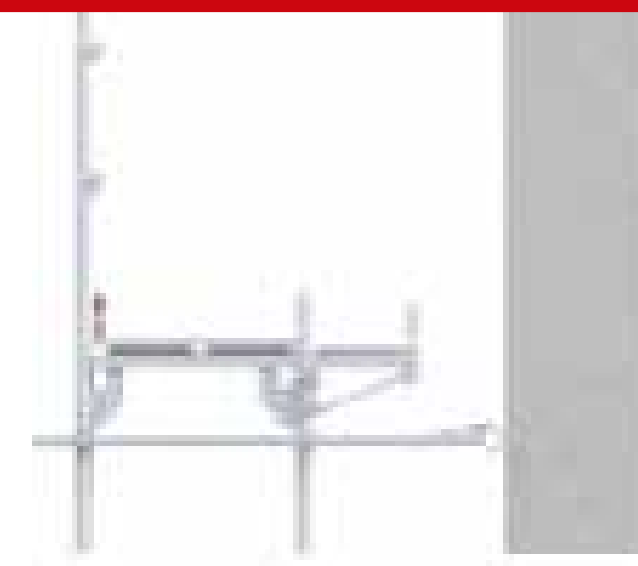
- Tubo de ancoragem longo fixado na parte interna do quadro lateral com 2 braçadeiras normais presas aos 2 tubos do quadro lateral;
- Tubo de ancoragem curto fixado na parte interna do tubo do quadro lateral com uma braçadeira normal. Caso estejam sendo utilizadas mãos francesas, o gancho deve ser fixado por baixo do reforço do quadro lateral. Observar a redução da altura na área de circulação.

Tubos de ancoragem curtos:



Tubos de ancoragem longos:

Sendo utilizadas mãos francesas, o gancho deve ser fixado por baixo do reforço do quadro lateral.



Devem ser fixados próximos ao reforço do quadro lateral, com 2 braçadeiras normais, aos 2 tubos do quadro lateral e o gancho é inserido no parafuso olhal.



A ancoragem do andaime pode ser feita por 3 maneiras distintas:

- Tubo de ancoragem longo fixado na parte interna do quadro lateral;
- Com 2 braçadeiras normais presas aos 2 tubos do quadro lateral;
- Tubo de ancoragem curto fixado na parte interna do tubo do quadro lateral com uma braçadeira normal;
- Ancoragem em formato “V”.



**ATENÇÃO!**

As ancoragens apresentadas diferem no que diz respeito à absorção de forças e não podem ser trocadas sem uma nova revisão.





## TUBOS DE ANCORAGEM

### Tubos de ancoragem longos (até 1,45 m)

Devem ser fixados próximos ao reforço do quadro lateral, com 2 braçadeiras normais, aos 2 tubos do quadro lateral e o gancho é inserido no parafuso olhal. (O olhal e bucha de fixação não são fornecidos pela Tuper).

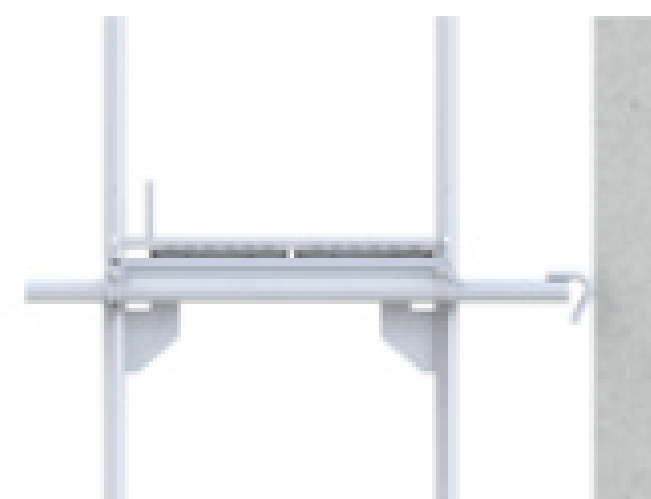


Figura 26

Caso estejam sendo utilizadas mãos-francesas, o gancho deve ser fixado por baixo do reforço do quadro lateral. Observar a redução da altura na área de circulação.



Figura 27

### Tubos de ancoragem curtos

Devem ser fixados na parte interna do tubo do quadro lateral com uma braçadeira normal.

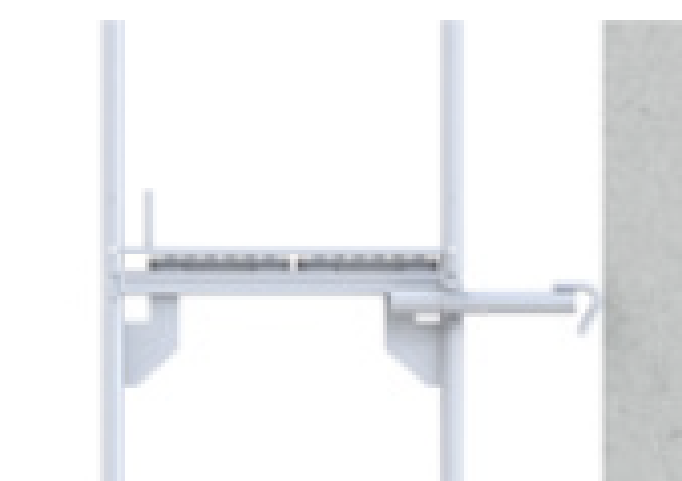


Figura 28

## ANCORAGEM EM FORMATO "V"

Ancoragem em formato "V" consegue-se com a utilização de 2 tubos de ancoragem que podem absorver as forças, paralelamente à fachada.

1. Fixar o tubo de ancoragem com braçadeira normal no tubo interno do quadro lateral e inserir o gancho no parafuso olhal.
2. Fixar o segundo tubo de ancoragem com braçadeira normal no primeiro tubo de ancoragem e inserir o gancho no parafuso olhal.
3. Opção: Fixar os dois tubos de ancoragem no tubo interno do quadro lateral.

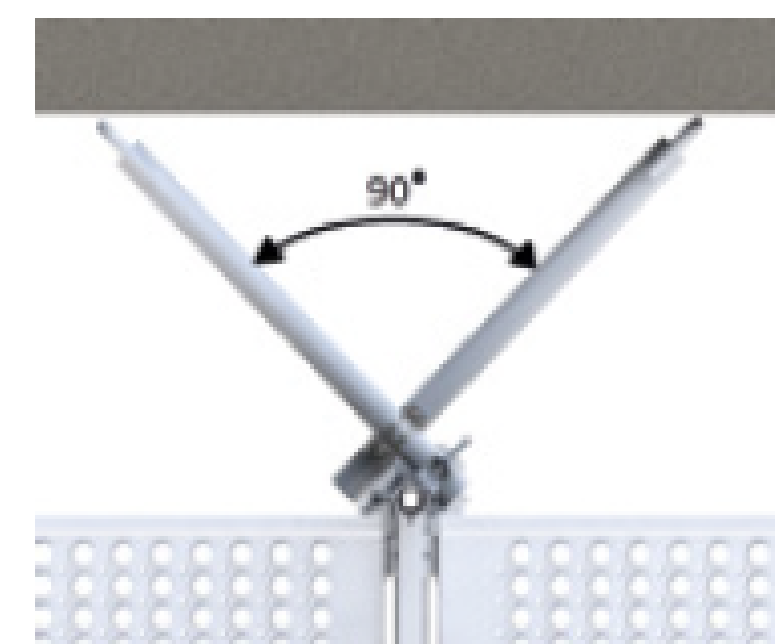


Figura 29: Ancoragem em formato "V"

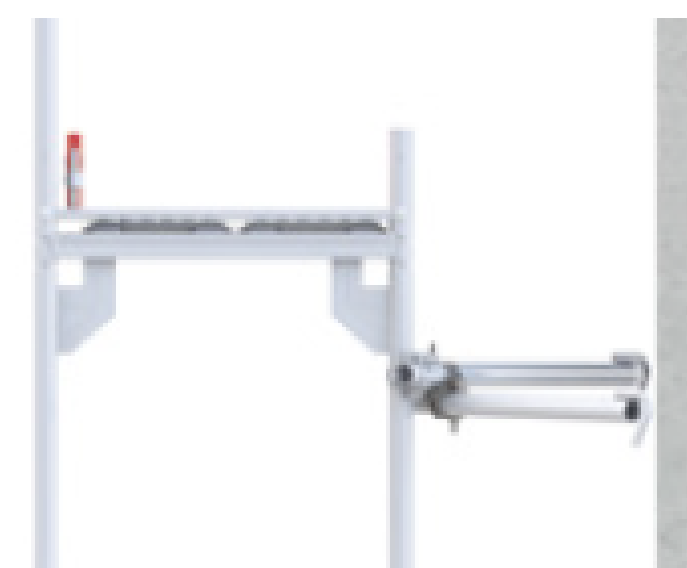


Figura 30: Ancoragem em formato "V" vista de perfil

# Ancoragens:

## Opções de Execução

- Ancoragem em formato “V” consegue-se com a utilização de 2 tubos de ancoragem que podem absorver as forças, paralelamente à fachada.

1. Fixar o tubo de ancoragem com braçadeira normal no tubo interno do quadro lateral e inserir o gancho no parafuso olhal.
2. Fixar o segundo tubo de ancoragem com braçadeira normal no primeiro tubo de ancoragem e inserir o gancho no parafuso olhal.
3. Opção: fixar os dois tubos de ancoragem no tubo interno do quadro lateral.

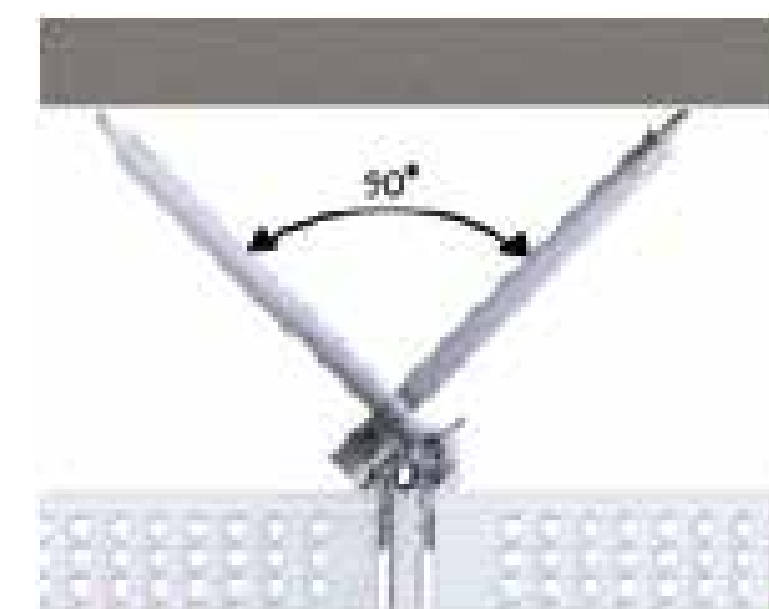


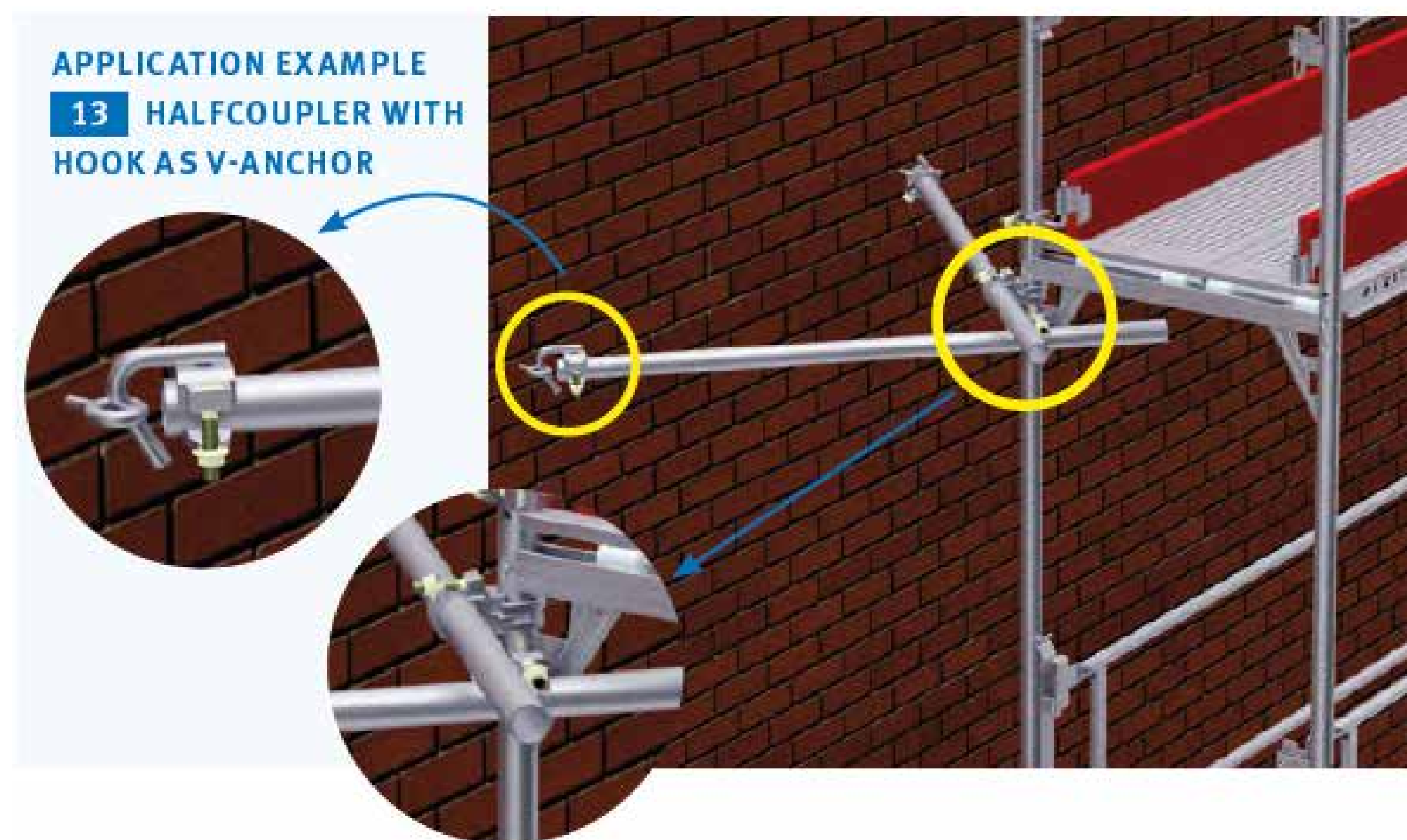
Figura 29: Ancoragem em formato “V”



Figura 30: Ancoragem em formato “V” vista de perfil

# Ancoragens:

## Opções de Execução





# Ancoragens:

## O que diz o fornecedor?



### ATENÇÃO!

A ancoragem é essencial para a estabilidade do andaime e deve ser inserida continuamente durante a montagem do mesmo.  
A falta de ancoragem ou de resistência insuficiente, reduzem a estabilidade da estrutura e podem levar ao desabamento do mesmo.  
A ancoragem não pode ser retirada em momento algum durante a instalação do andaime.

Somente ancorar em lugares **suficientemente resistentes**, eventualmente, realizar um teste de extração no local de ancoragem.

A comprovação pode ser dispensada se a capacidade de sustentação puder ser avaliada por experiência técnica, através de pessoa qualificada (engenheiro responsável). Sempre que possível, **realizar a ancoragem na estrutura de concreto armado**. Quando se fizer necessário, a ancoragem em regiões de alvenaria, posicionar os olhais nas fugas entre tijolos.

Em último caso a ancoragem na alvenaria deve ser feita de forma transpassada com travamento na região interna da parede (arruela e porca).

# Ancoragens:

## Principais Problemas

Poucos pontos de ancoragem;

Execução incorreta;

Ancoragens soltas.

# Ancoragens Padrão

Certo



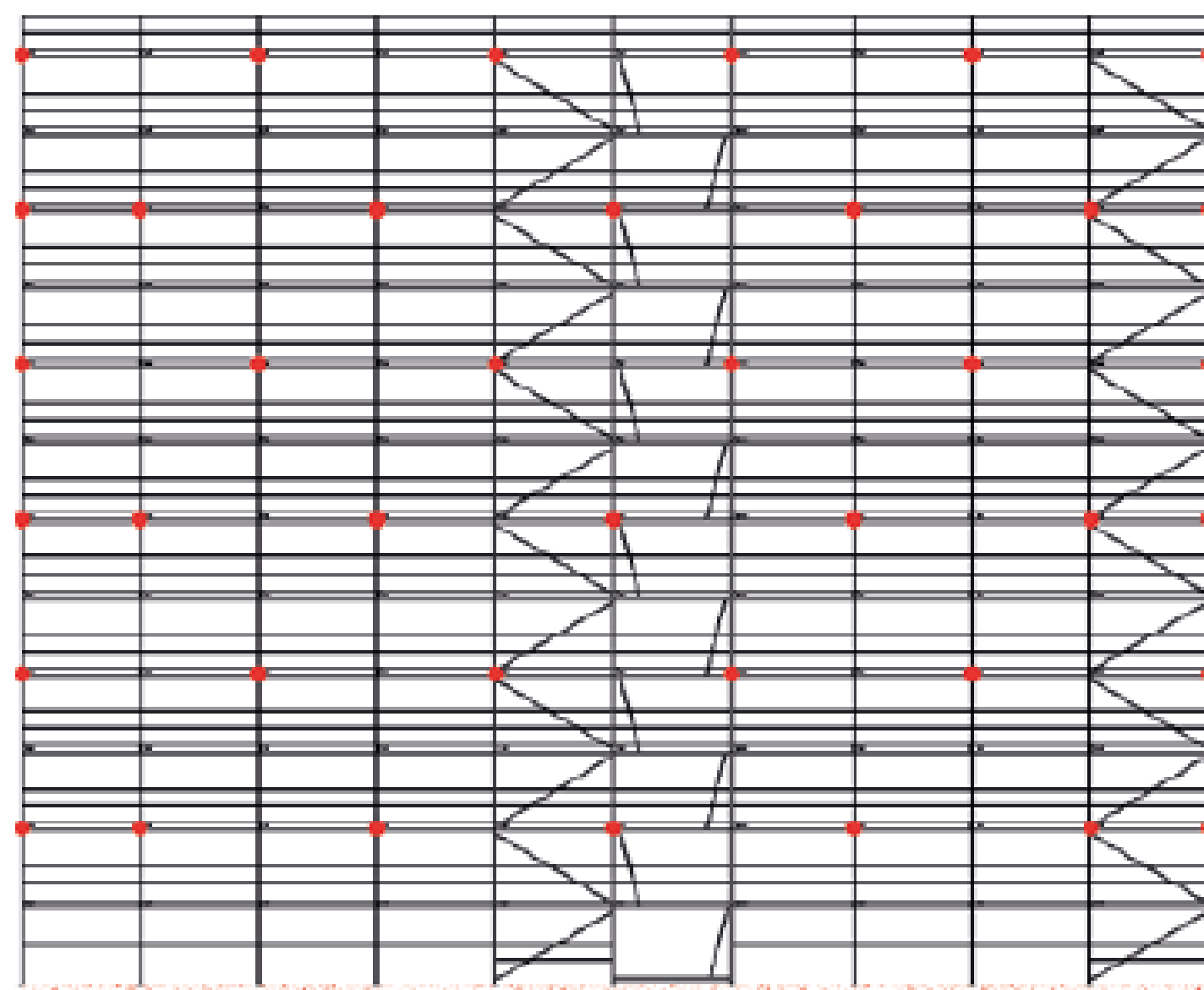
Errado



# Ancoragens: Projetos e Execução

Estão exemplificadas aqui 3 típicas grades de ancoragem. A escolha da grade de ancoragem definitiva depende também da extensão do módulo, das cargas de tráfego e da influência do vento, assim como da altura de montagem do andaime.

Grade de ancoragem: Distanciamento 8 m

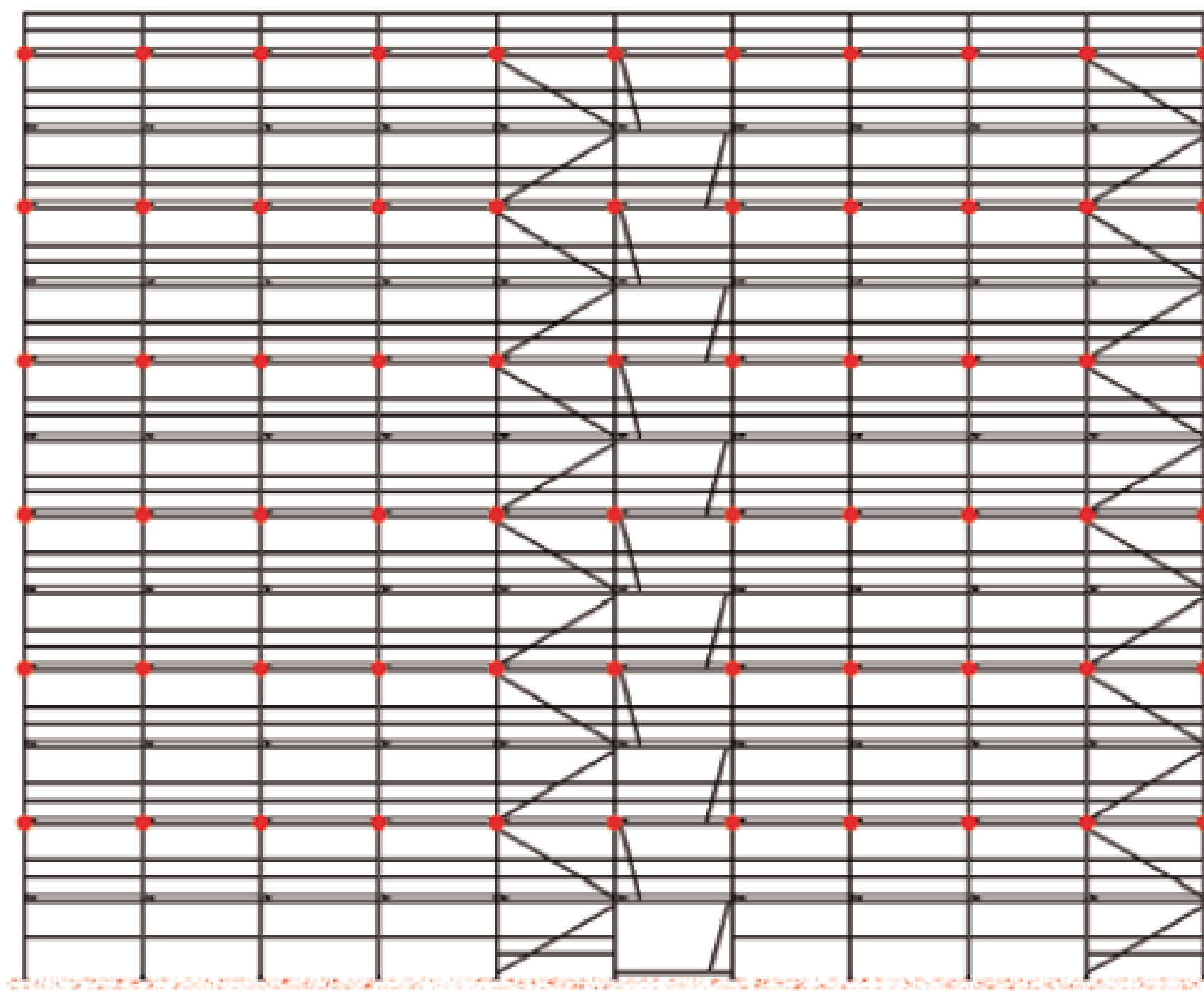


As extremidades do andaime devem ser ancoradas a cada 4 m. Os quadros laterais internos devem ser ancorados conforme a figura. Distância vertical entre os pontos de ancoragem é de 8 m. A ancoragem horizontal deve ser feita de maneira intercalada.

# Ancoragens: Projetos e Execução

Grade de ancoragem: 4 m

Ancorar cada eixo verticalmente a cada 4 m.



Grade de ancoragem: 2 m

Ancorar cada eixo verticalmente a cada 2 m. Densa grade de ancoragem para altas cargas de vento (como, por exemplo, revestimento de lona).

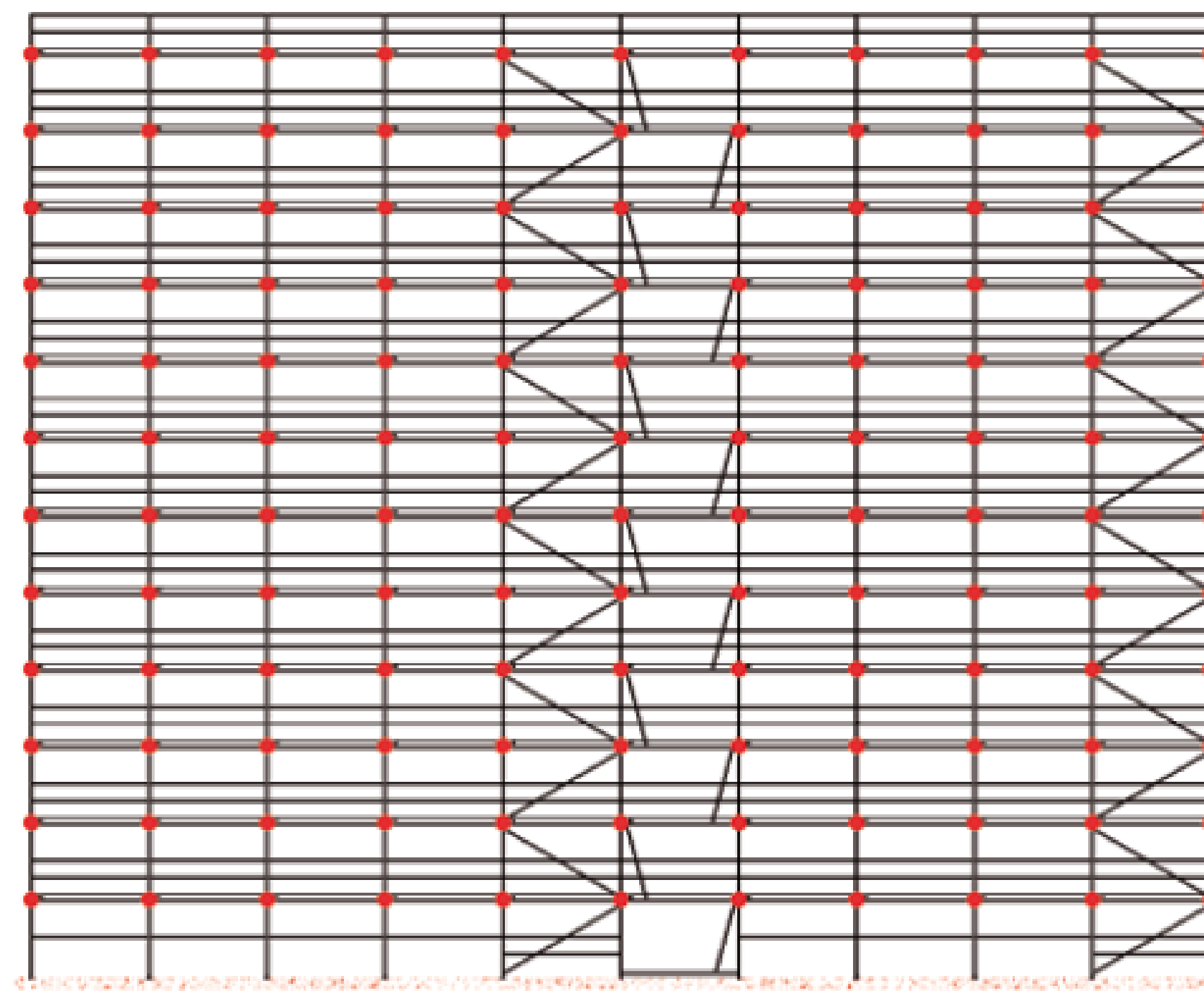
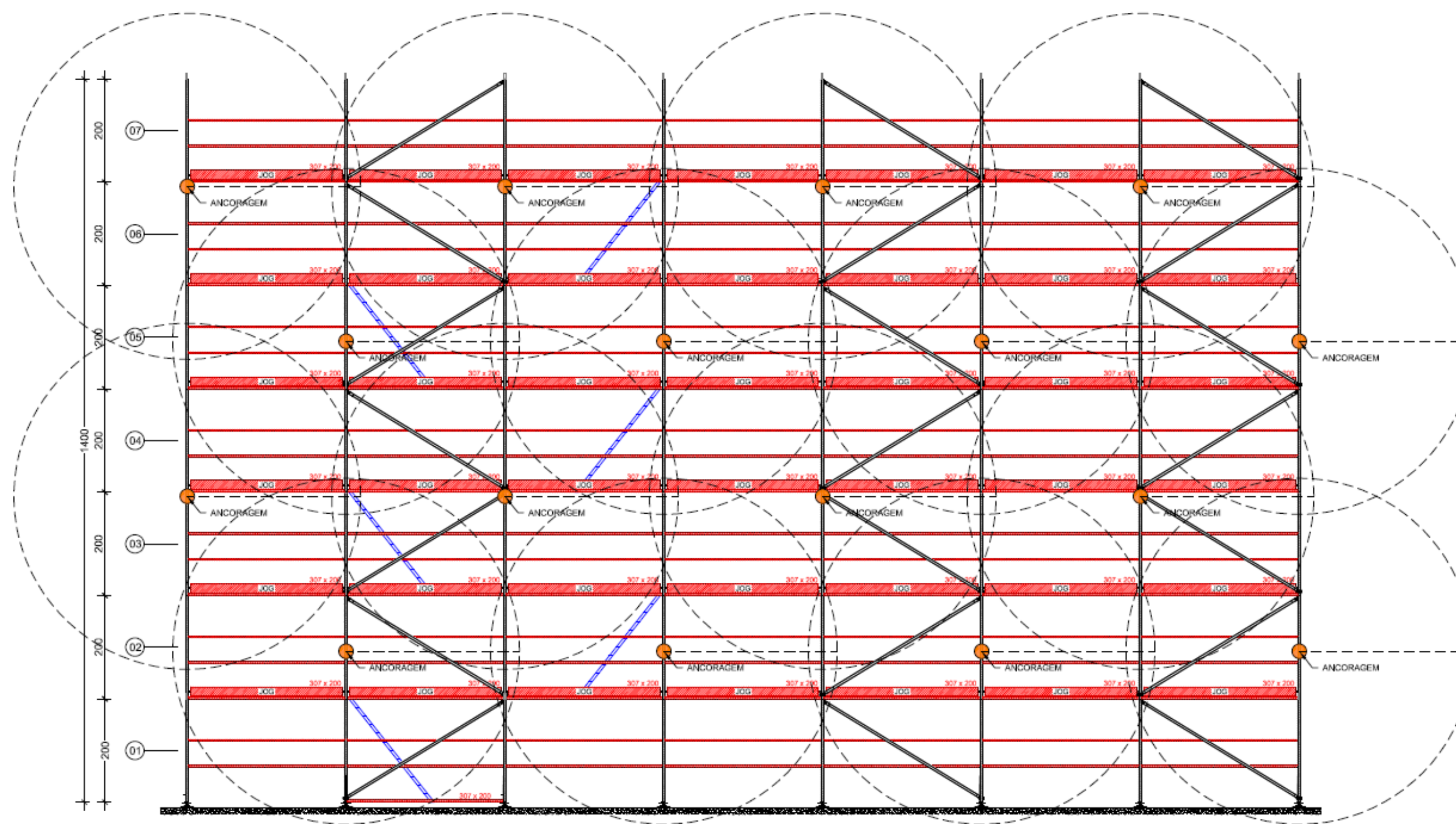


Figura 32: Grade de ancoragem



# Ancoragens:

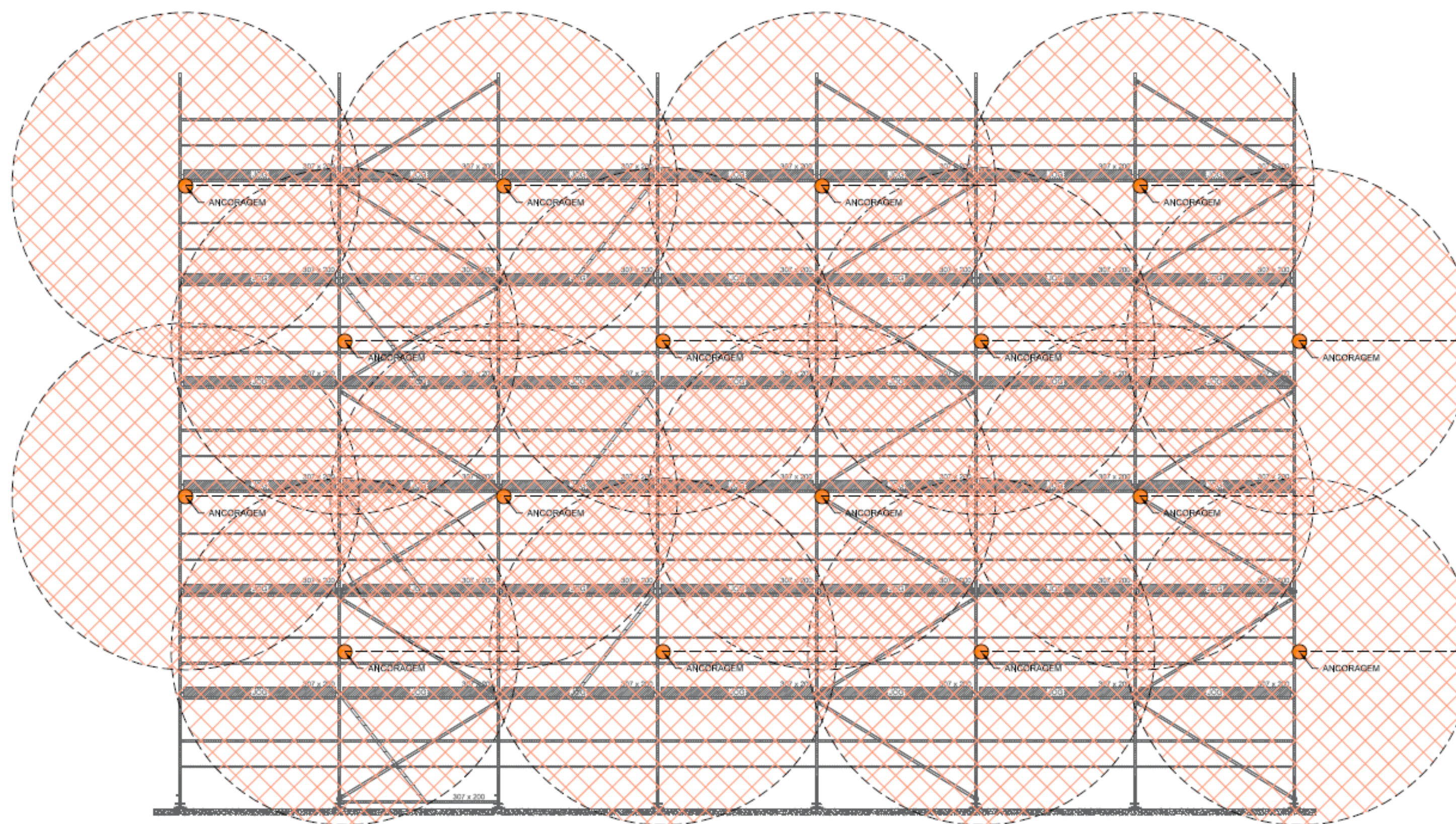
## Projetos e Execução



Exemplo de grade de ancoragem.



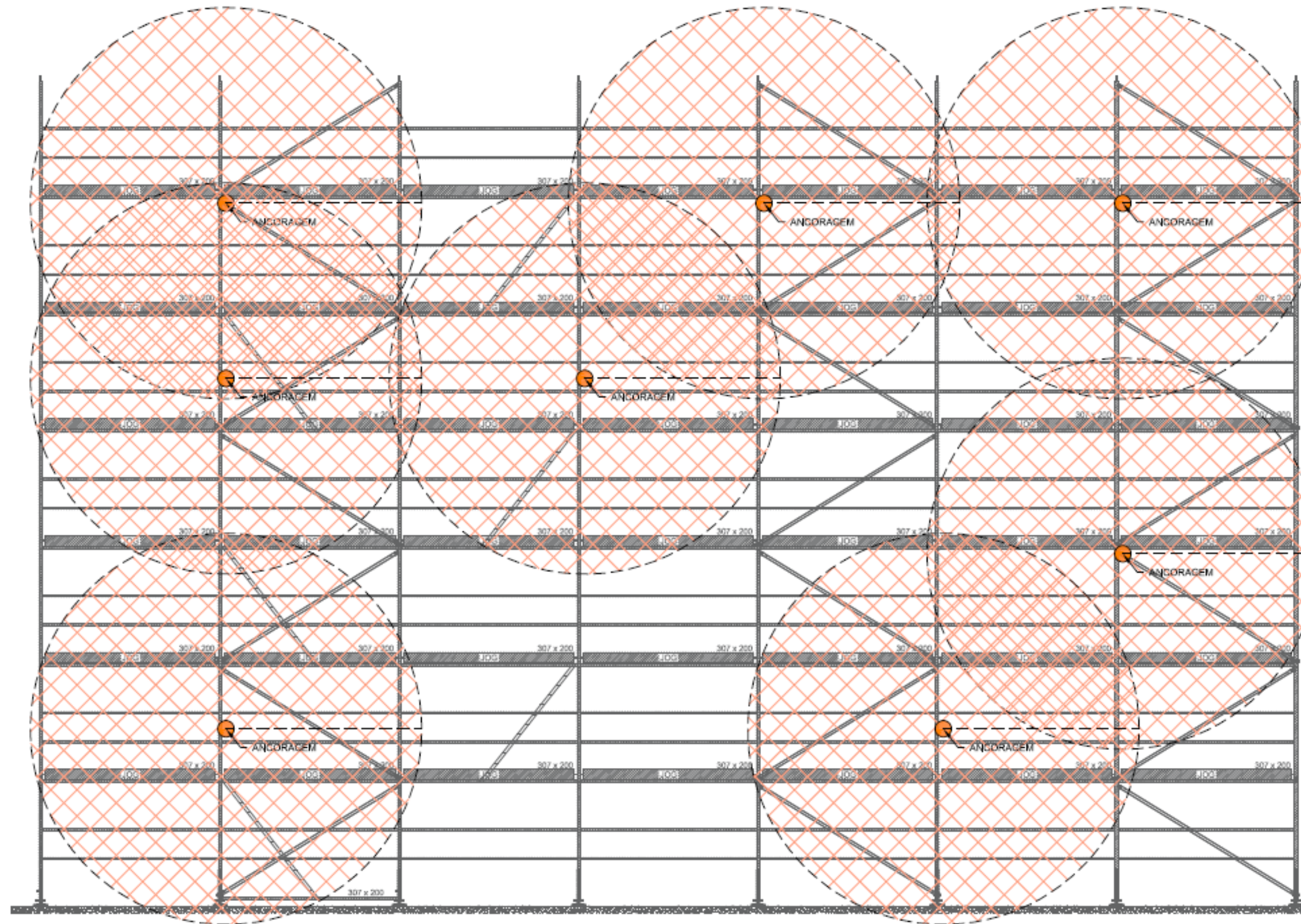
# Ancoragens: Projetos e Execução



Exemplo de grade de ancoragem.



# Ancoragens: Projetos e Execução



Exemplo **ERRADO** de grade de ancoragem.



# Ancoragem Reta

Certo



Maiojama W 15/04/2019

Errado



Astir Homero 04/07/2019



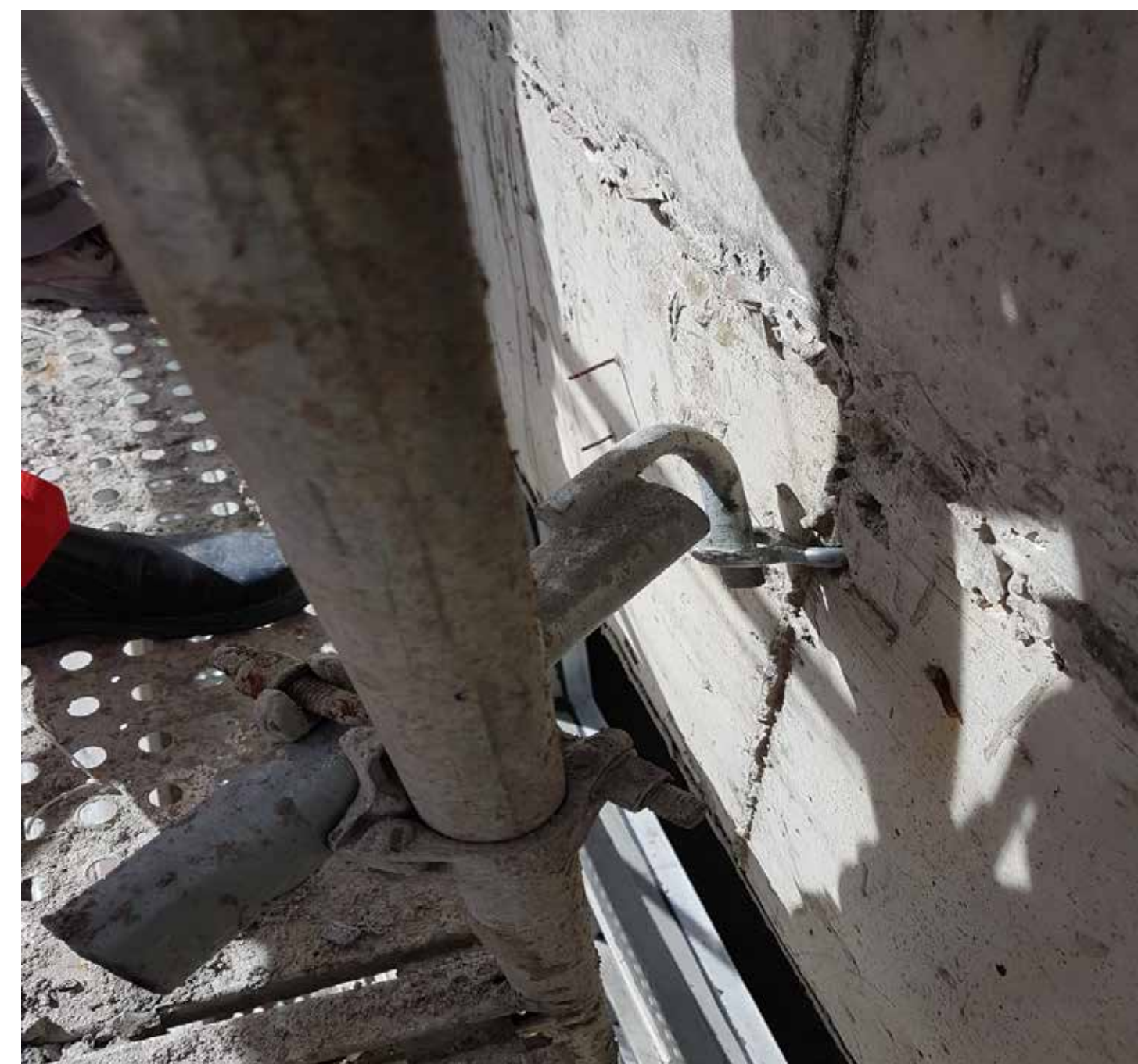
# Ancoragem Reta

Certo



SNAL GV 15/04/2019

Errado



Maiojama W 04/05/2019



# Ancoragem Reta

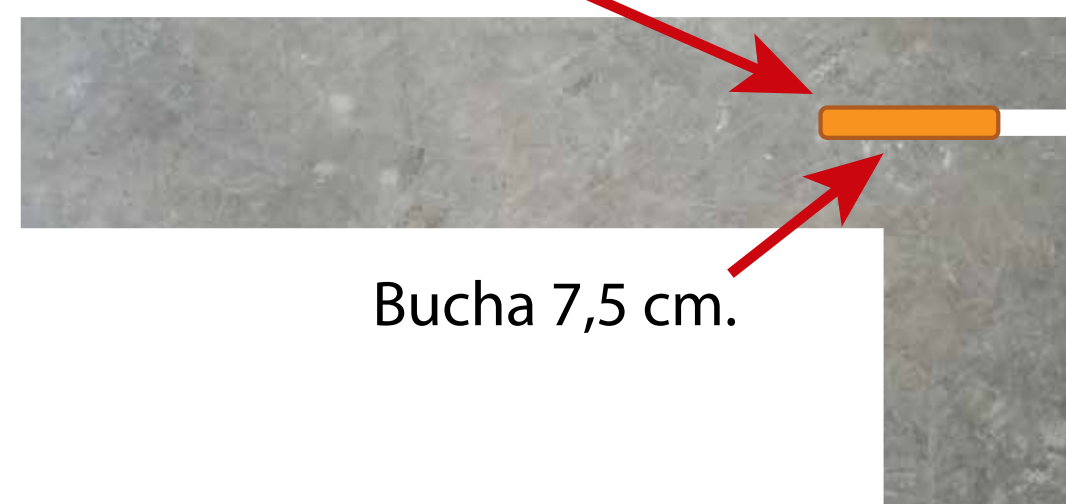
Laje



Furo de + ou - 13 cm.  
Furo deve ser reto e limpo.

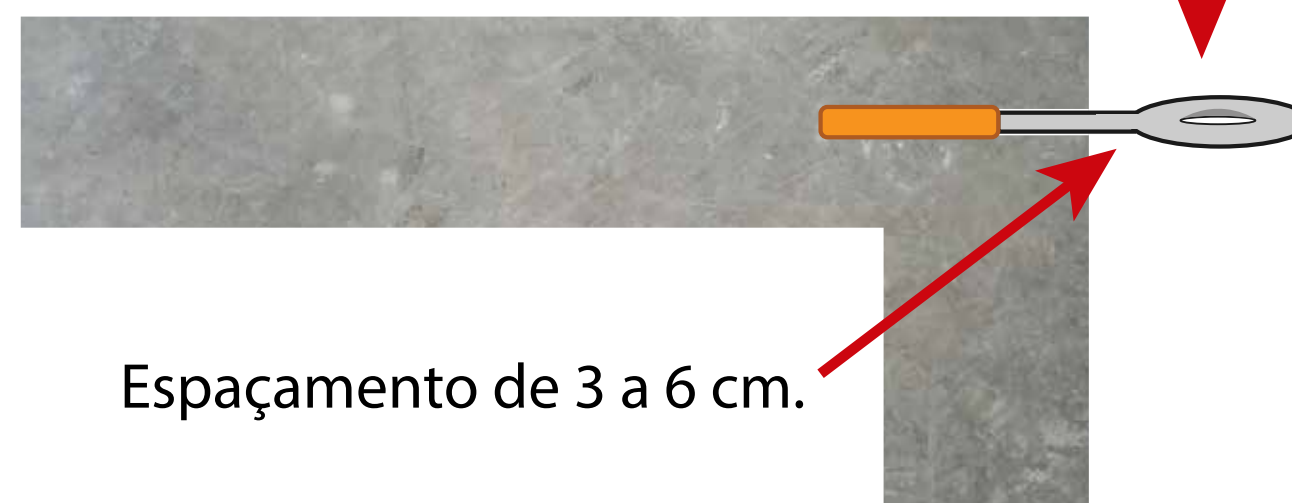


Bucha vai até o fundo do furo.



Bucha 7,5 cm.

Olhal de 17 cm.



Espaçamento de 3 a 6 cm.

Vista de Cima



Vista de Lado





# Ancoragem em Ângulo

Certo



CAPITÂNIA 09/07/2019

Errado



Melnick Even Linked 09/07/2019



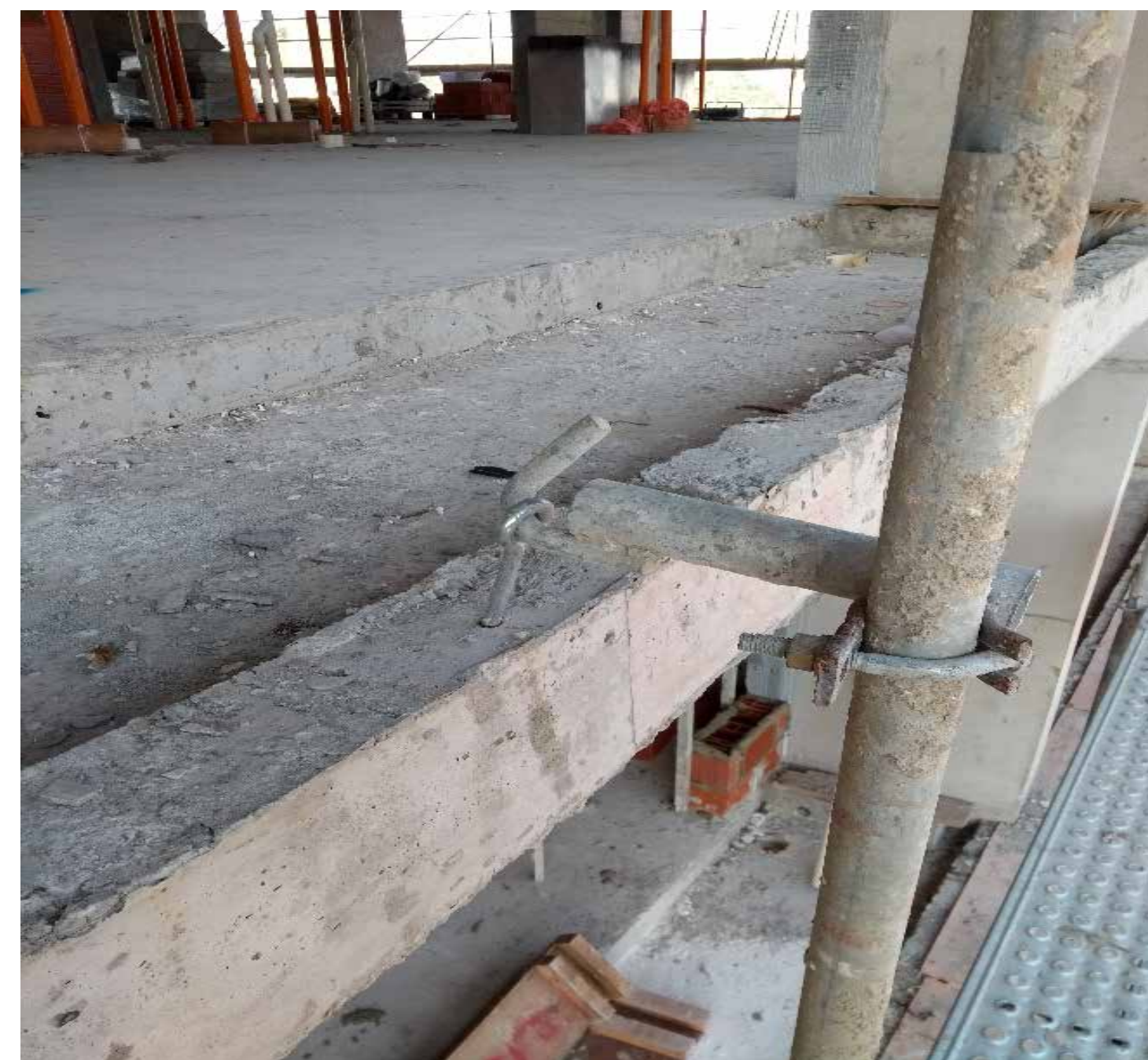
# Ancoragem em Ângulo

Certo



PRAÇA 4 09/07/2019

Errado



Maiojama Anita 27/06/2019



# Ancoragem em Ângulo

**Errado**



CIGHA 04/07/2019

**Errado**

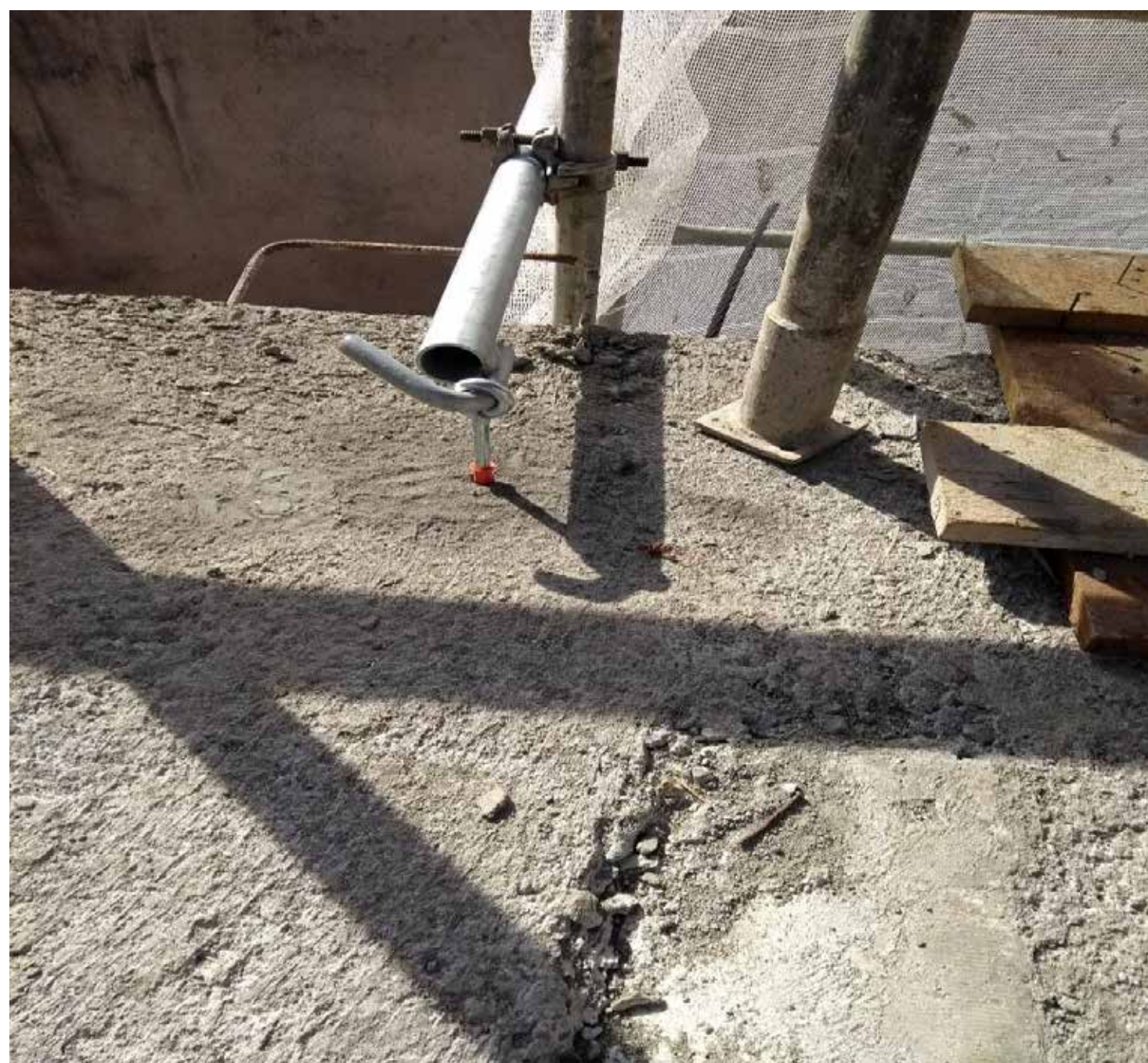


Maiojama Anita 27/06/2019



# Ancoragem em Ângulo

Errado



CAPITÂNIA 09/07/2019

Errado



Maiojama Anita 27/06/2019



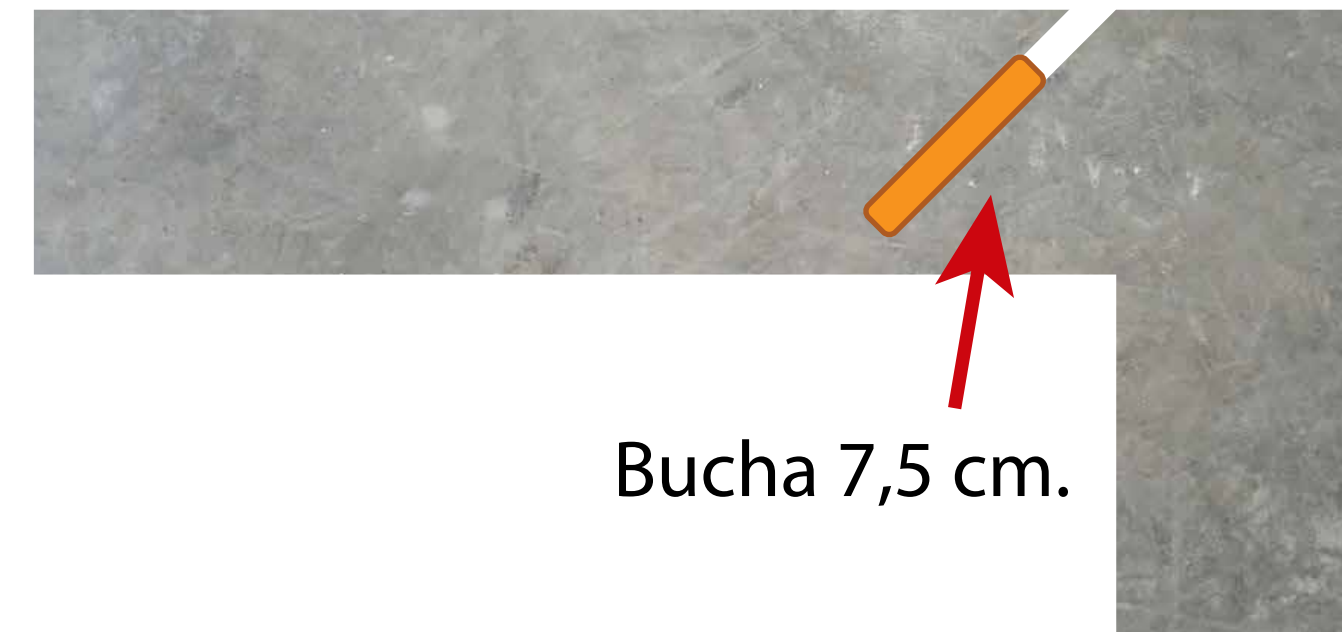
# Ancoragem em Ângulo (45°)



Laje



Furo de + ou - 13 cm.  
Furo deve ser reto e limpo.



Bucha 7,5 cm.



Olhal de 17 cm.

Espaçamento de 3 a 6 cm.

# Ancoragens: Acidentes

22 de outubro de 2017

Uma pessoa morreu e outra se feriu gravemente com a queda repentina do andaime de construção de um prédio, na cidade de Fukuoka.

Na perícia foi constatado que a montagem do andaime não continha ancoragens suficientes para segurar a estrutura.

**A empresa foi multada ao equivalente a 20 milhões de dólares.**



# Ancoragens: Acidentes

30 de abril de 2018

Queda de andaime em obra causa morte de um operário e fere três em Brasília.

**Um operário morreu** e outros três ficaram feridos após a queda de um andaime de um prédio residencial em construção no setor Noroeste, em Brasília, na manhã desta terça-feira (30), segundo o Corpo de Bombeiros. Segundo a construtora Emplavi, responsável pela obra, a estrutura desabou de uma altura de 18 metros porque operários não qualificados retiraram as ancoragens do andaime para fazerem o reboco no sexto andar.





# Ancoragens: Acidentes

24 de agosto de 2011

**Andaime cai e mata uma pessoa em BH.**

Um andaime caiu sobre duas pessoas na Rua Pouso Alegre, no Bairro Floresta, Região Leste de Belo Horizonte.

Motivo da queda constatado: Ancoragens mal realizadas.





SOLUÇÕES QUE SOMAM. RESULTADOS SEM IGUAL.