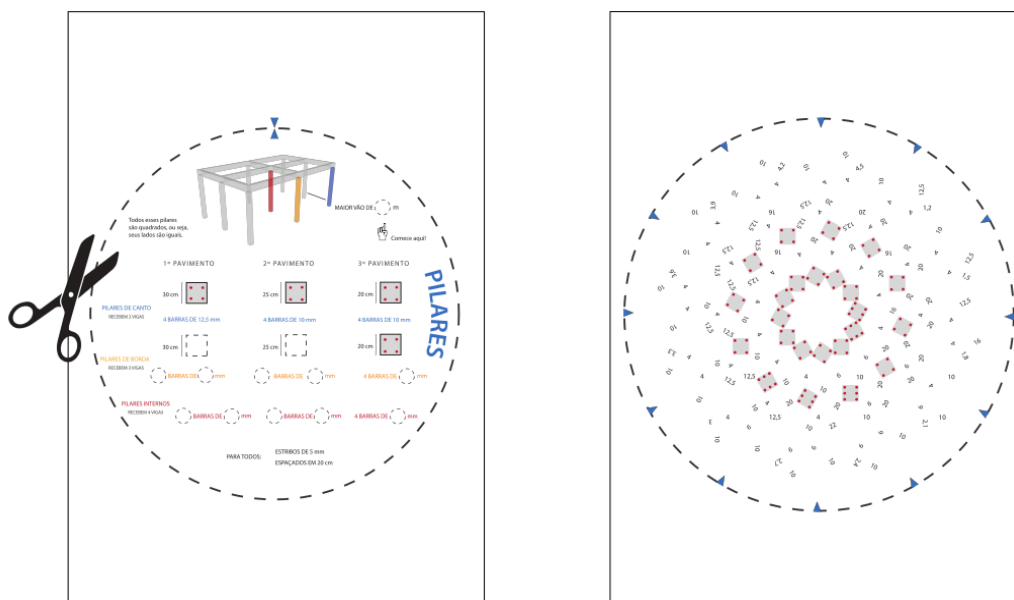
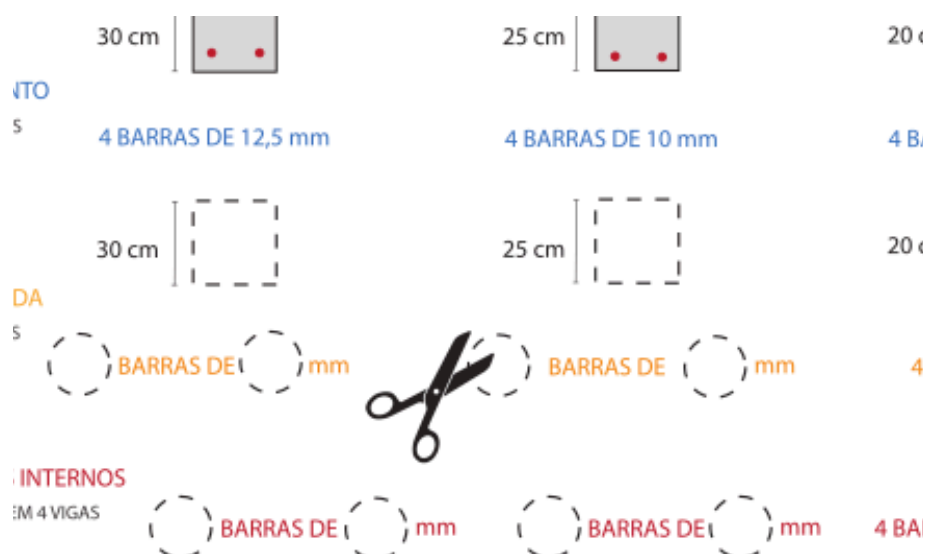


INSTRUÇÕES

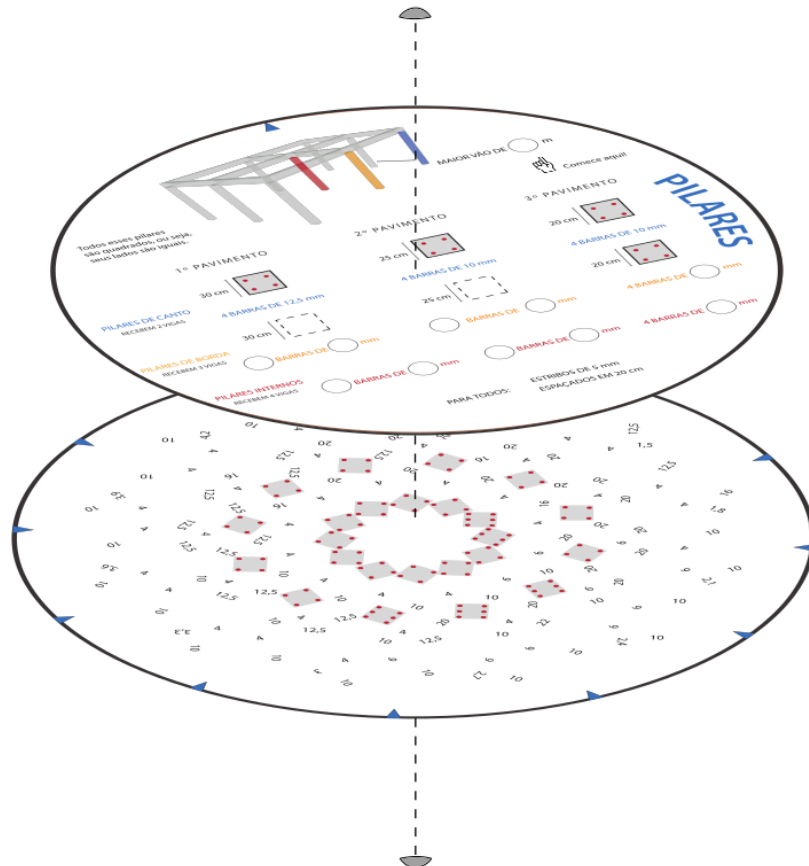
1. Imprimir este arquivo (em folhas A4), de preferência numa impressora colorida e em cartolina ou papel de maior gramatura.
2. Recortar os seis discos (frente e trás de cada um).



3. Nos discos da frente, recortar as bolinhas onde aparecerão os números. Usar um furador de papel ou um lápis para fazer um furo inicial e recortar com uma tesoura ou estilete os excessos em cada bolinha.



4. Separar os pares de disco: frente e trás do disco de pilares, frente e trás do disco de vigas e frente e trás do disco de lajes. Para cada par, sobreponha os discos da frente e de trás, com o dos números por baixo, e prenda um no outro com um alfinete no centro ou com dois botões costurados de cada lado.



5. Recorte as fichas explicativas e mãos à obra!

DISCO DE PILARES - FRENTE



Todos esses pilares
são quadrados, ou seja,
seus lados são iguais.

MAIOR VÃO DE  m

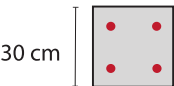


Comece aqui!

1º PAVIMENTO

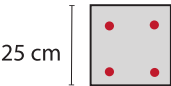
2º PAVIMENTO

3º PAVIMENTO

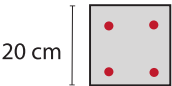


PILARES DE CANTO
RECEBEM 2 VIGAS

4 BARRAS DE 12,5 mm



4 BARRAS DE 10 mm

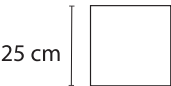


4 BARRAS DE 10 mm

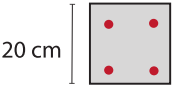


PILARES DE BORDA
RECEBEM 3 VIGAS

 BARRAS DE  mm



 BARRAS DE  mm



4 BARRAS DE  mm

PILARES INTERNOS
RECEBEM 4 VIGAS

 BARRAS DE  mm

 BARRAS DE  mm

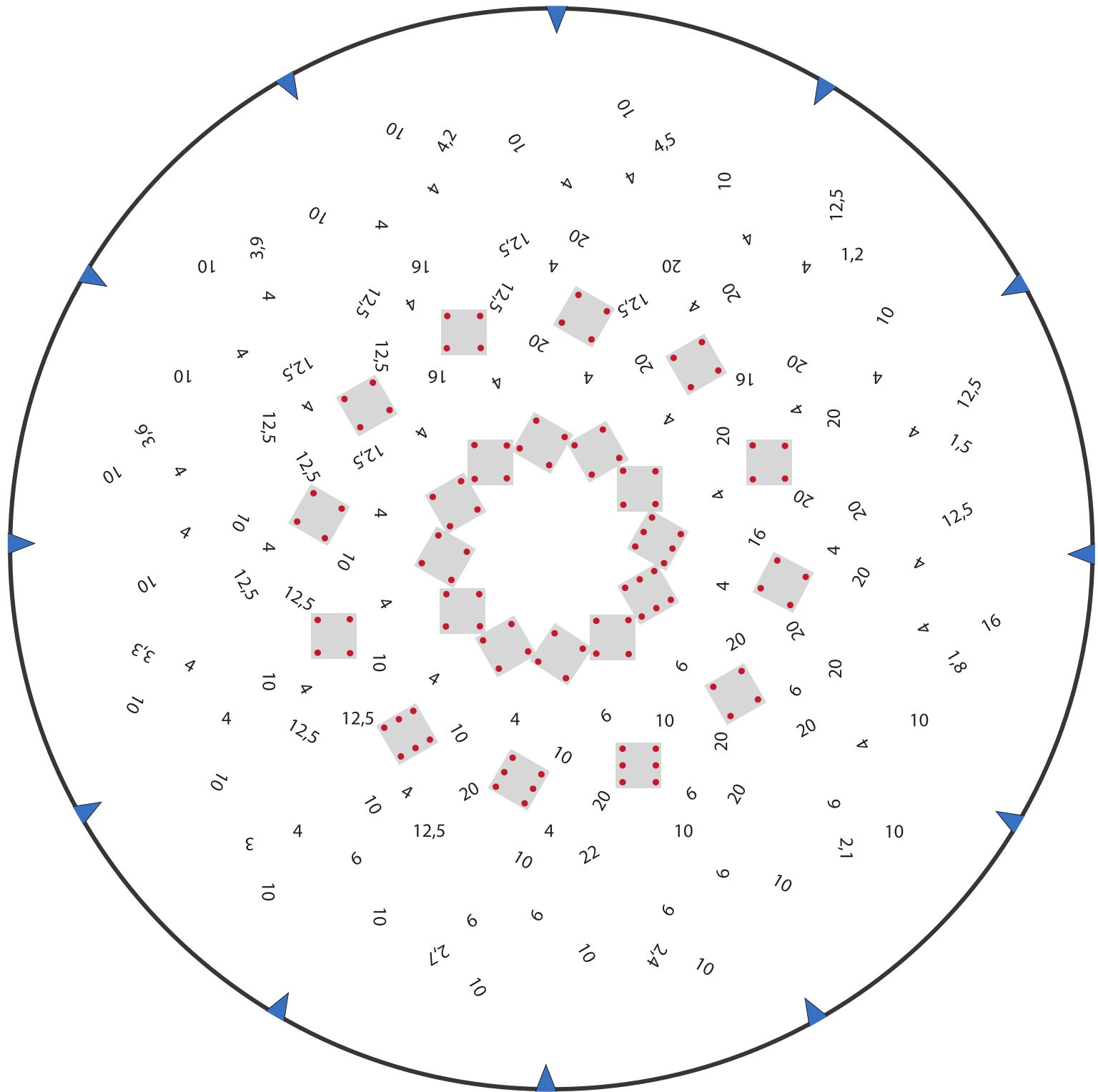
4 BARRAS DE  mm

PARA TODOS:

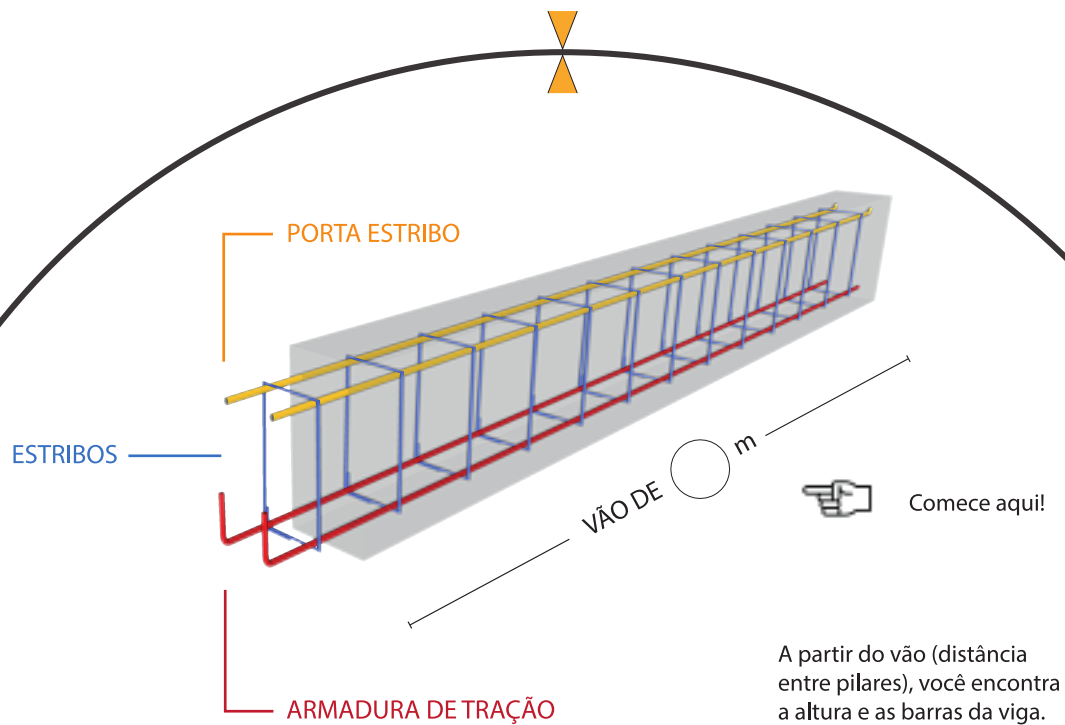
ESTRIBOS DE 5 mm
ESPAÇADOS EM 20 cm

PILARES

DISCO DE PILARES - TRÁS

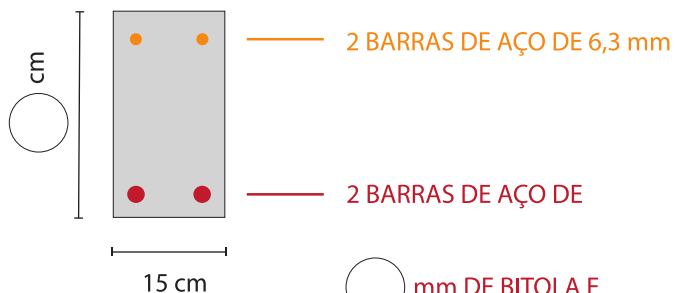


DISCO DE VIGAS - FRENTE



A partir do vão (distância entre pilares), você encontra a altura e as barras da viga.

VIGAS

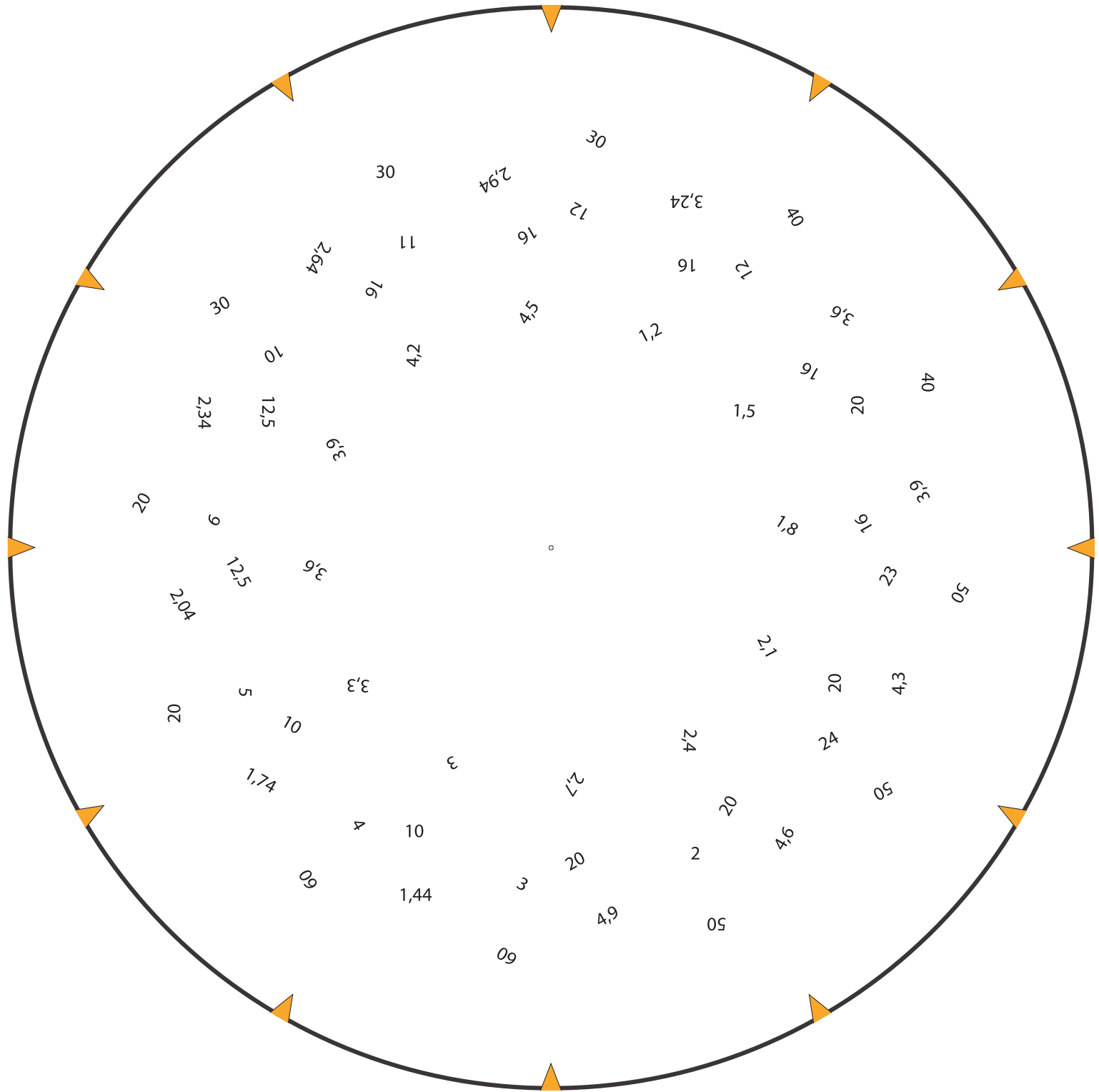


PARA TODAS AS VIGAS:
ESTRIBOS DE 4,2 mm
ESPAÇADOS EM 16 cm

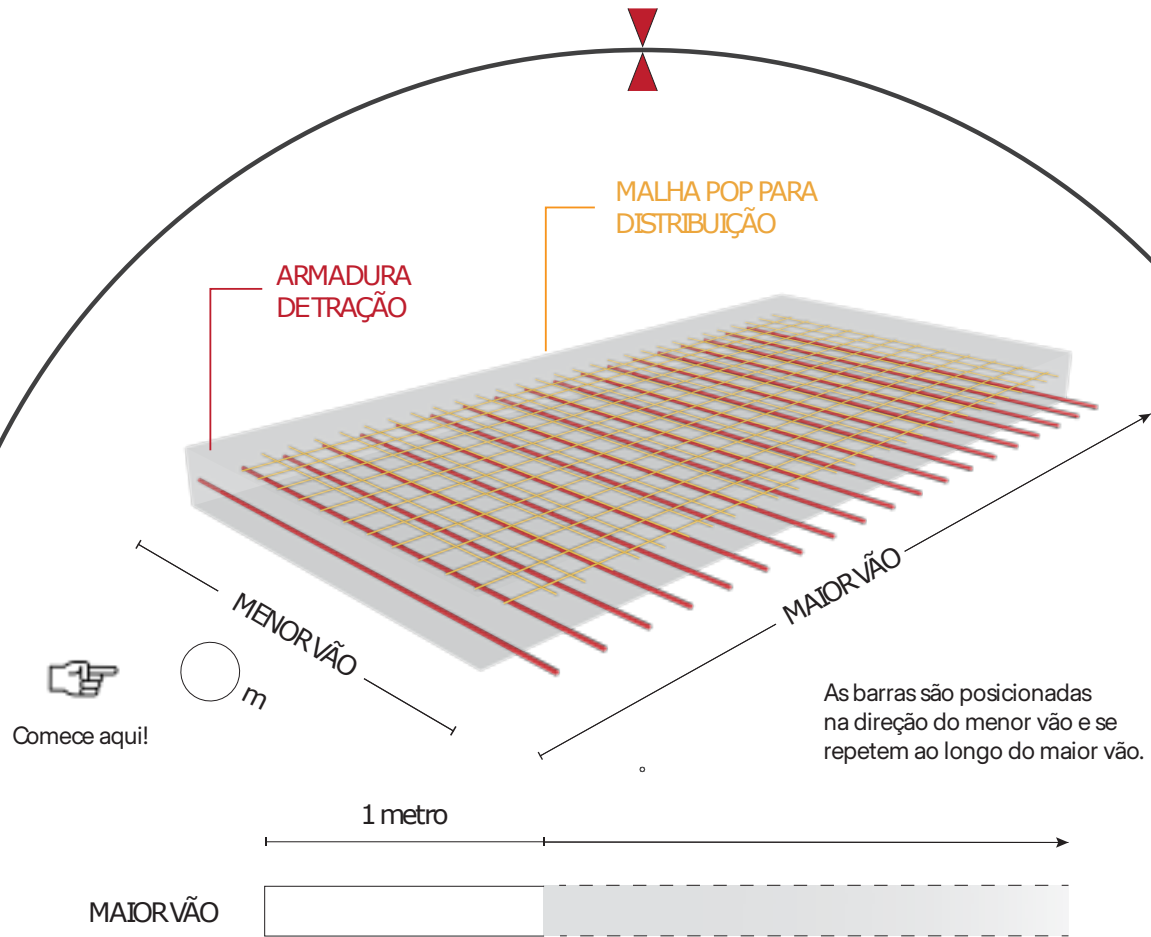
mm DE BITOLA E
 m DE COMPRIMENTO

kg DE AÇO

DISCO DE VIGAS - TRÁS



DISCO DE LAJES - FRENTE



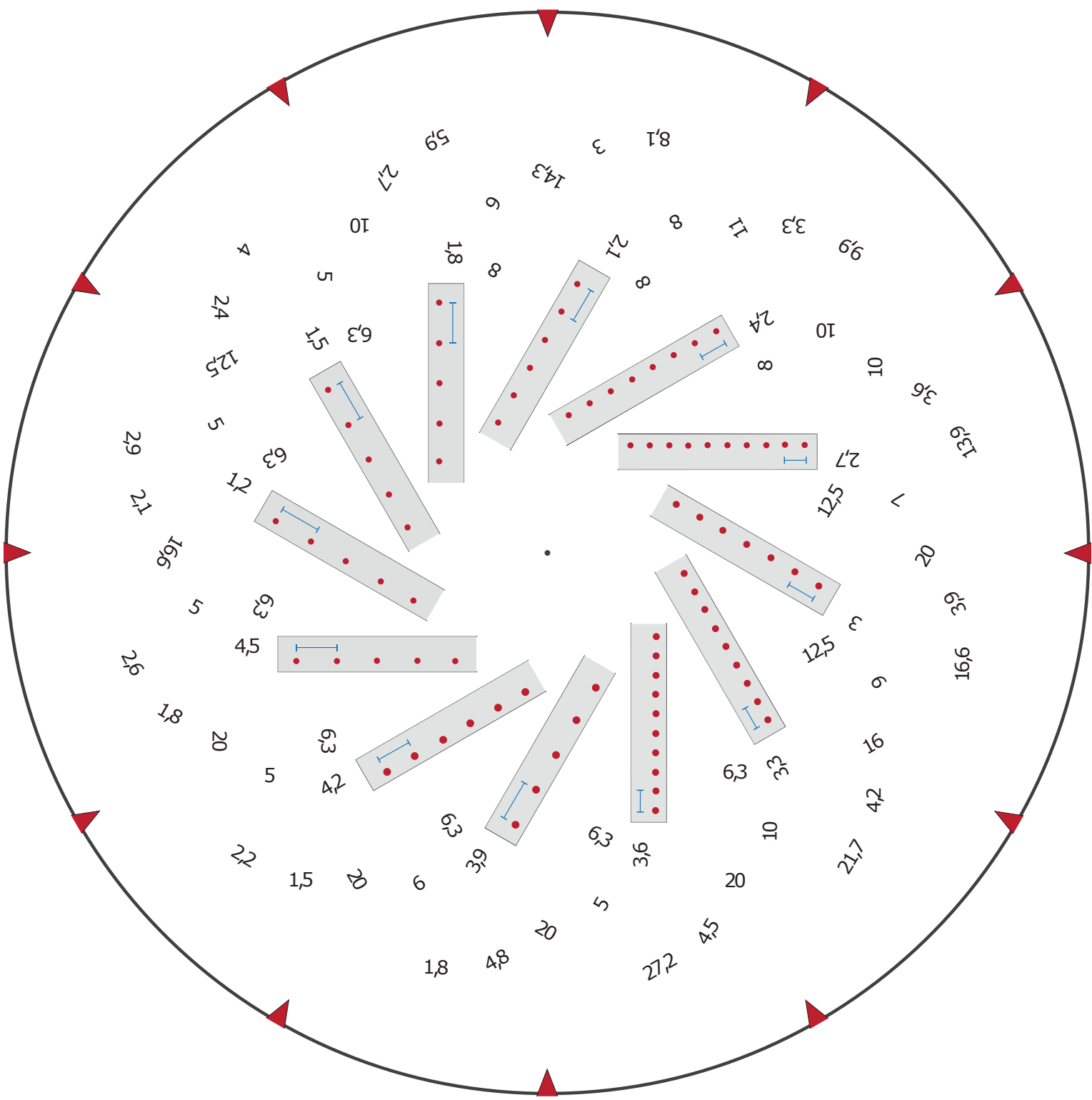
LAJES

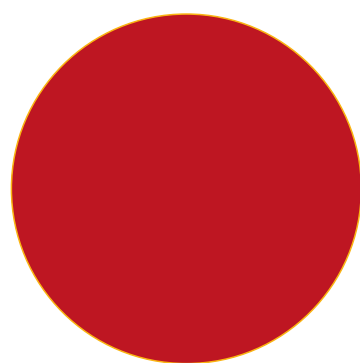
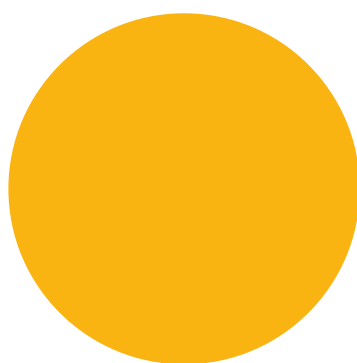
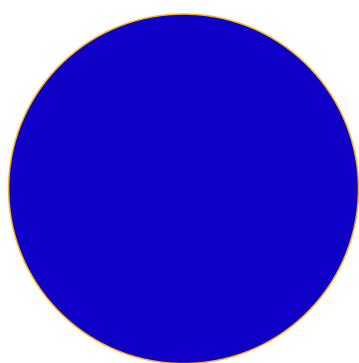
BARRAS DE AÇO COM BITOLA DE mm
A CADA METRO DO MAIOR VÃO

DE m DE COMPRIMENTO ESPAÇADAS EM cm

kg DE AÇO
A CADA METRO DO MAIOR VÃO

DISCO DE LAJES - TRÁS





Estruturômetro



Andressa Lagares Jamal
Anna Clara Teles Matos
Clara Rodrigues de Carvalho Valle

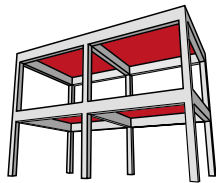
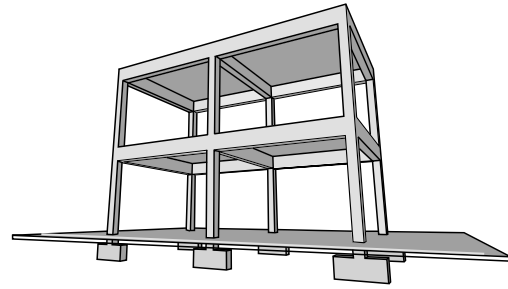
Or. Silke Kapp



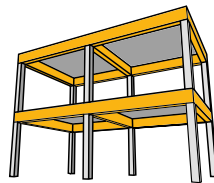
MOM
grupo de pesquisa



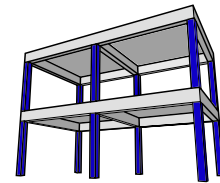
Uma estrutura de concreto é formada por pilares, vigas e lajes, que suportam as cargas da edificação. As cargas são as da própria estrutura, as dos outros elementos da construção e as de tudo o que estiver dentro do edifício.



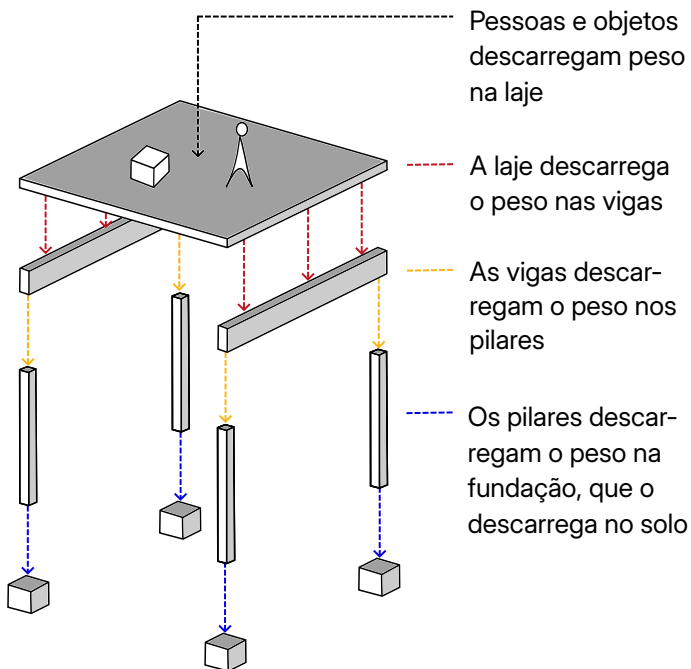
Lajes são planos horizontais (no nível)



Vigas também são horizontais (no nível)



Pilares são verticais (no prumo)



Pessoas e objetos descarregam peso na laje

A laje descarrega o peso nas vigas

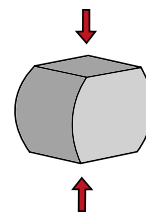
As vigas descarregam o peso nos pilares

Os pilares descarregam o peso na fundação, que o descarrega no solo

Concreto armado é uma junção de concreto (areia, brita e cimento) e armação de barras de aço.

O **concreto** resiste à compressão, a força que espreme;

As **barras de aço** resistem à tração, a força que estica.



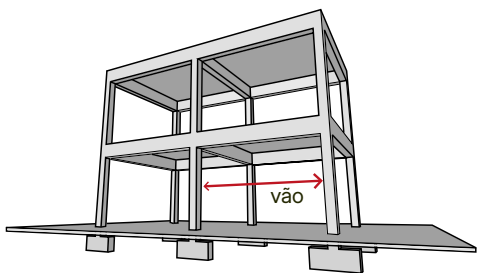
bloco de concreto



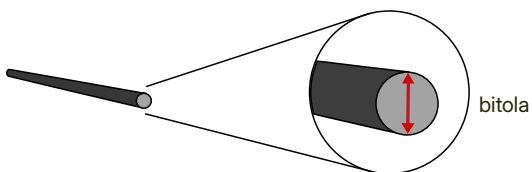
barra de aço



Vão é o espaço entre dois pilares. A viga é apoiada em dois pilares e vence o vão entre eles.

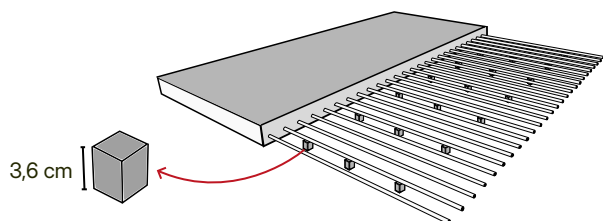


Bitola é a grossura (diâmetro) da barra de aço, medida em milímetros.



Ancoragem é o travamento das pontas das barras de aço dentro do concreto.

Espaçadores mantêm as barras de aço bem posicionadas durante a concretagem. Podem ser comprados ou produzidos na própria obra, com concreto em fôrminhas de gelo.



Receita do concreto

Traço do concreto: 1:2:3.

1 lata de cimento.

2 latas de areia média lavada.

3 latas de brita 1.

1/2 a 3/4 lata de água (20 a 30 litros de água por saco de cimento).

Colocar os ingredientes na betoneira nesta ordem:

1/3 da quantidade total de água.

Metade da quantidade de brita.

Todo o cimento.

Toda a areia.

Restante da água.

Restante da brita.

DICAS

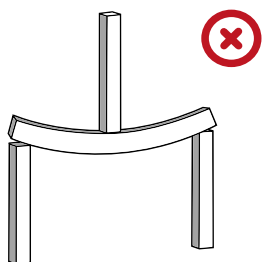
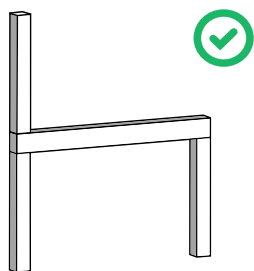
Quanto mais água no concreto, mais fácil é o seu manuseio, porém, água além do necessário reduz a resistência do material.

As barras de aço precisam estar bem cobertas pelo concreto (no mínimo 3cm), que as protege da corrosão e contribui para a durabilidade da estrutura.

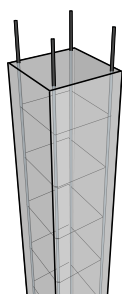
Não lançar o concreto de alturas superiores a 1,5m, para a mistura não se desfazer.



Pilares



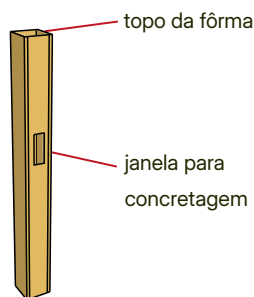
Os pilares do andar térreo se apoiam nas fundações. É recomendado apoiar os pilares dos andares mais altos sobre os pilares de baixo ou próximo a eles, para não sobrecarregar as vigas.



As barras de aço dos pilares sobram para cima, para ancorá-los nas vigas. O comprimento das barras indicado no disco de pilares inclui essa sobra de ancoragem.



As barras de aço são necessárias para que o pilar não entorte lateralmente ao receber cargas (flambagem de pilares).

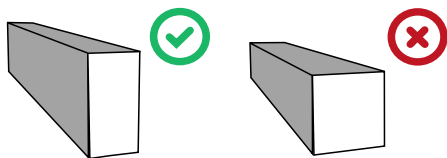


As fôrmas de pilares são compostas por quatro tábuas laterais. A janela é usada para a primeira etapa da concretagem e o topo para a segunda.

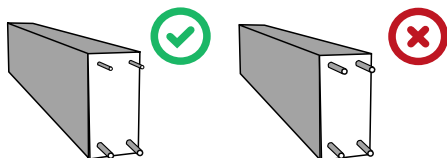
Como usar o disco de pilares?

Identificar a quantidade de vigas que vão apoiar no pilar.
Descobrir qual das vigas vence o maior vão.
Girar o disco até encontrar o comprimento da maior viga (maior vão).
Identificar em qual pavimento o pilar vai estar.
Descobrir o tipo de pilar: de canto, de borda ou interno.

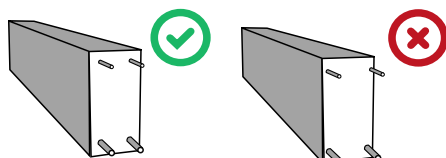




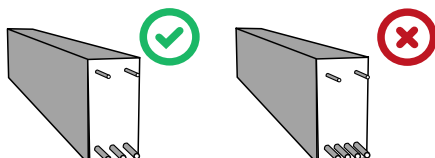
Vigas de seção retangular são mais eficientes do que vigas de seção quadrada. Com a mesma quantidade de material, suportam mais carga.



As barras de baixo são mais grossas, para resistir à tração.

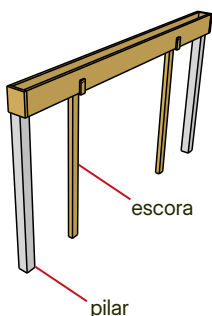


Na concretagem, as barras de aço não podem estar muito próximas da forma. A distância mínima é de 3cm.

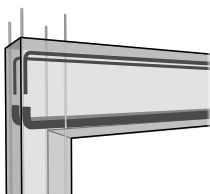


A distância mínima entre barras é de 2cm.

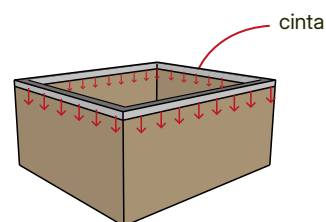
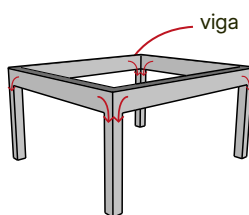
A fôrma da viga é composta por duas tábuas laterais e uma de fundo. A escora sustenta a fôrma durante a cura do concreto.



As barras de aço são mais compridas do que a viga. Elas são dobradas no encontro com o pilar. O comprimento das barras indicado no disco de vigas inclui essa sobra de ancoragem.



Cintas são utilizadas em paredes estruturais. Uma cinta transmite as cargas para as paredes (já a viga transmite as cargas para os pilares). A cinta é bem menor que a viga e não suporta cargas sozinha (cairia sem o apoio da parede estrutural).

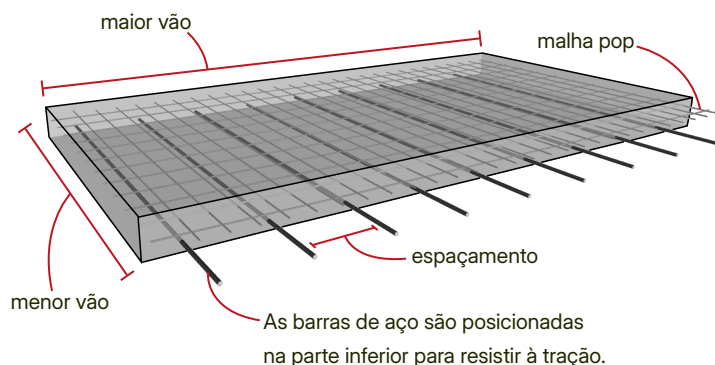


Como usar o disco?

Gire o disco até encontrar a medida do vão (distância entre pilares).



Vigas e cintas



Malha pop é uma malha de aço quadriculada que distribui as cargas da laje. É vendida em painéis de 2m x 3m ou de 2,45m x 6m.

DICA

É melhor concretar a laje de uma única vez, sem interrupções superiores a 30 minutos. Isso evita a formação de juntas frias (descontinuidades entre concretagens, onde o concreto já começou a endurecer antes da aplicação da nova faixa).

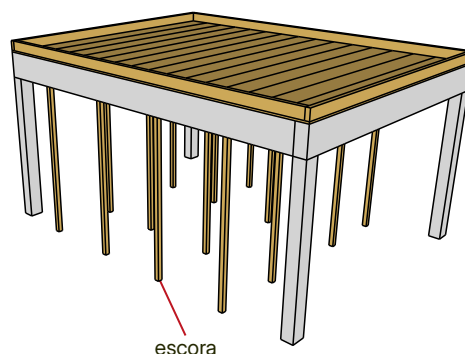
Como usar o disco?

Girar o disco até encontrar o tamanho do menor vão. A quantidade de barras encontradas se refere a 1 metro de laje.

Para encontrar o número total de barras, multiplicar o valor encontrado pelo tamanho do maior vão.

As barras de aço das lajes são colocadas no sentido do menor vão. O espaçamento entre elas é uniforme.

As barras de aço são mais compridas do que o vão. O comprimento das barras indicado no disco de lajes inclui essa sobra de ancoragem.



A fôrma da laje é composta por tábuas que formam quatro lados e um fundo.

