MANUAL DO SISTEMA CONTRATE FORMAS

APRESENTAÇÃO DAS PEÇAS E FERRAMENTAS UTILIZADAS NO SISTEMA:



1/6 - Conectores simples: são elementos com capacidade de se acoplar ao estribo da peça a ser concretada, garantir o recobrimento do estribo e se acoplar à forma de madeirit de 5 mm de espessura, fazendo com que forma e armadura se tornem um único elemento.



Legenda: grampos simples, disponíveis para recobrimentos de 15 mm, 20 mm e 30 mm, com diâmetros de 4.2 mm e 5.0 mm.

Obs.: na pequena obra, ele deve ser usado preferencialmente como garantidor do recobrimento da armadura, quando a espessura da peça a ser concretada

for de 10 cm, 12 cm ou 14 cm (garantidas pelos conectores duplos a seguir demonstrados).

Obs.2: para peças de concreto armado com espessuras superiores a 14 cm, ele deve ser usado também para suportar o peso do concreto, transferindo a capacidade de suporte ao estribo da peça a ser concretada.

2/6 - Conectores duplos: são elementos destinados a unir duas superfícies de forma de madeirit de 5 mm de espessura e suportar o peso do concreto.



Legenda: conectores duplos, disponíveis nas dimensões de 10 cm, 12 cm e 14 cm. Permite produzir peças de concreto armado com essas espessuras.

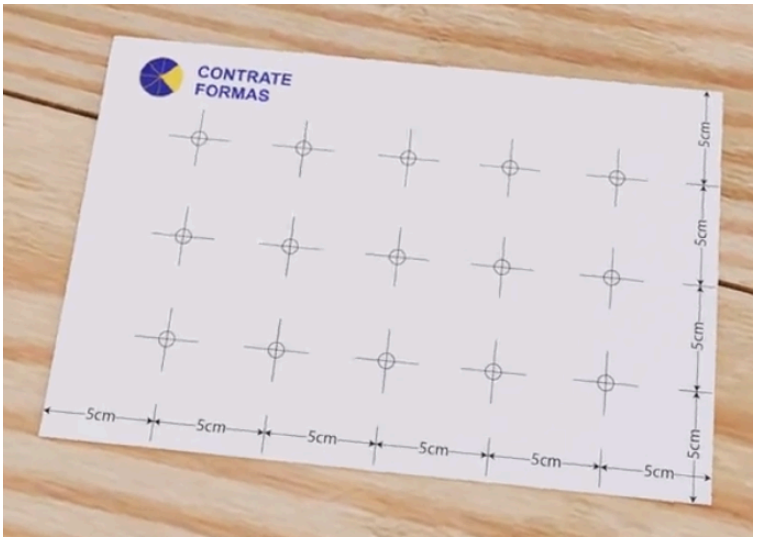
Obs.: em armaduras convencionais com estribos, o conector simples deve ser usado apenas para a garantia do recobrimento da peça.

3/6 - Arruelas: São as peças que funcionam para acoplamento aos conectores e travento da forma.



Legenda: Arruelas do sistema. Tem um chanfro para facilitar o acoplamento. A arruela deve ser acoplada com o chanfro voltado para a forma de madeirit 5 mm.

4/6 - Gabarito para download: trata-se de uma folha de sulfite previamente marcada a espaços regulares que permitirá padronizar a furação da folha de madeirit.



Legenda: folha com marcações para furação padronizada no madeirit de 5 mm. Para cada peça a ser concretada será sugerido uma furação padrão em função da altura da peça a ser concretada.

5/6 - Ferramentas: apenas três ferramentas comuns são necessárias para operacionalização do sistema.



Legenda: Furadeira padrão HOBE; broca chata para madeira de ½"; torques de 25 cm e martelo numero 1.

6/6 - **Madeirit de 5 mm de espessura**: este madeirit será a madeira usada como forma para moldagem de argolamentos, vigas, muros, paredes e pilares. Disponível em chapas de 110 x 220 cm, devem ser seccionadas na obra para atender à demanda.

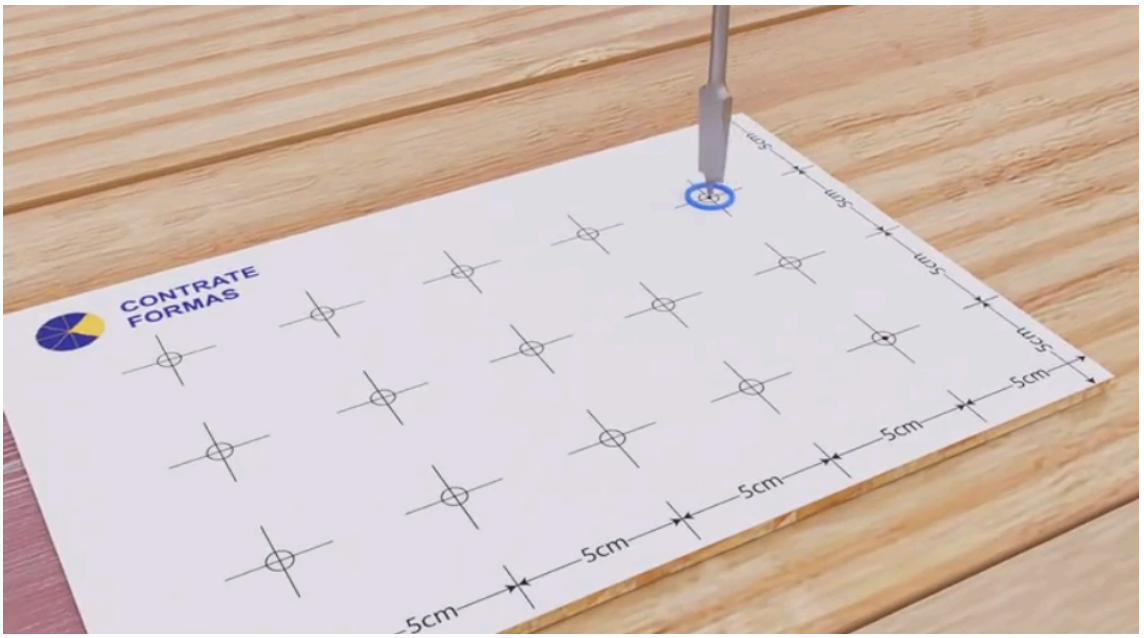


Legenda: folha de madeirit a ser seccionada na obra.

Operacionalização do sistema

SEÇÃO MONTADA COM CONECTORES DUPLOS.

Como efetuar a furação: para a furação**,** sugerimos a utilização do gabarito disponível para download. Isso permitirá a furação regular e padronizada. Para cada peça, uma padronização de furação.



Legenda: imagem do gabarito orientador da furação padronizada do madeirite.

Furação simultânea:



Legenda: A furação do madeirite deve ser efetuada de maneira simultânea nas duas folhas que formarão a forma. Isso garantirá correspondência na furação.

Acoplamento de grampos duplos ao madeirite 5 mm:



Legenda: acoplamento de conector ao madeirite deve ser efetuado preferencialmente sobre bancada de trabalho. Esse é o acoplamento ao lado 1 da forma. O posicionamento da arruela é com o chanfro voltado para o madeirite. Na prática, insere-se o conector no furo do madeirite, e posiciona-se a arruela com o chanfro voltado para a forma.

Travamento do conector à arruela:



Legenda: o procedimento acima pode ser descrito: Posiciona-se a torques na geratriz da arruela. Com leve impacto do martelo, acontece o acoplamento definitivo de conector e arruela à forma.

Acoplamento à segunda face de forma: Ainda sobre bancada de trabalho, apoia-se a forma 1 já acoplada aos conectores e arruelas e, procura-se encaixar os conectores à forma.



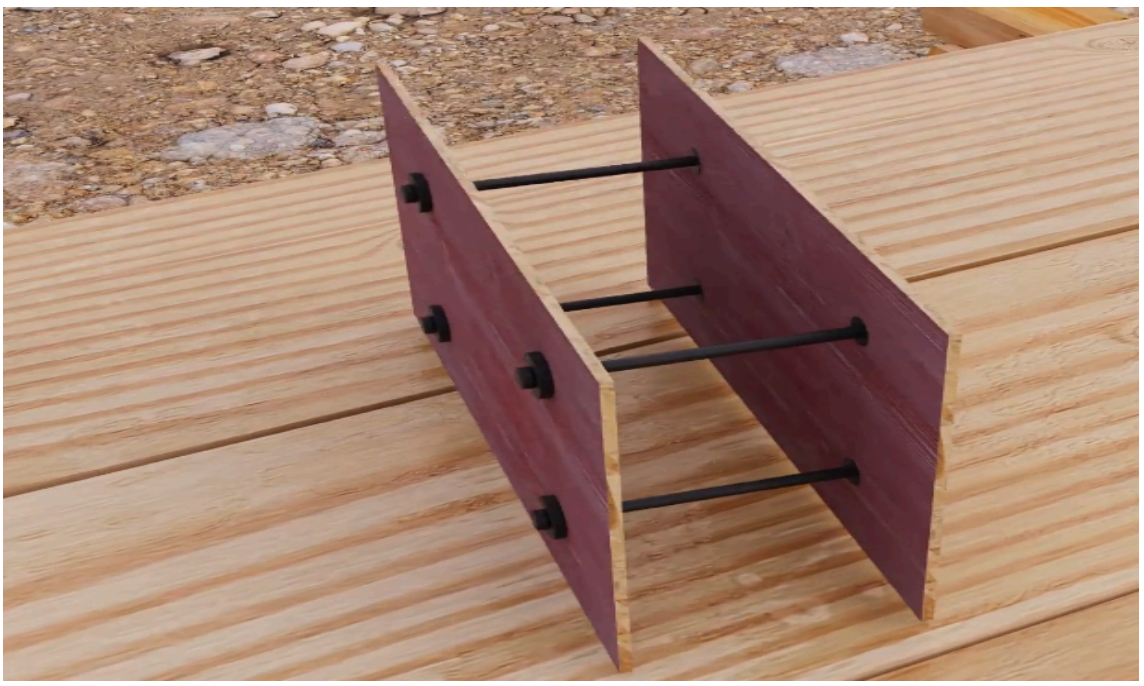
Legenda: forma dois encaixada aos conectores duplos.

Travamento final da arruela



Legenda: o procedimento de travamento de conector, forma e arruela se dá da mesma maneira que explicado no travamento do lado 1 da forma. Encosta-se a torques na geratriz da arruela (chanfro voltado para a forma), e com leve impacto, promove-se o acoplamento definitivo.

Resultado da seção montada com conectores duplos:



Legenda: este é o resultado de uma seção montada com conectores duplos. E válido para seções com espessura de 10 cm, 12 cm e 14 cm, para peças de argolamento, vigas, muros e paredes e pilares. O que mudará será apenas o número de conectores acoplados por gabarito disponível para download, demonstrado a seguir, em cada peça.

SEÇÃO MONTADA COM CONECTORES SIMPLES

Conector simples: o conector simples pode ser utilizado na estrutura em duas situações:

1. **Apenas com a função de garantidor do recobrimento da peça** a ser concretada. Nessa condição, trabalha em conjunto com o conector duplo.

2. Com a função de garantidor do recobrimento da peça a ser concretada e, também, suportar a carga do concreto, transferindo-a ao estribo.



Legenda: conector simples sendo acoplado ao estribo da peça a ser concretada.

Conector simples acoplado ao estribo:



Legenda: visualização do conector simples acoplado ao estribo. Apenas como demonstração, nessa seção, ele funciona apenas como garantidor do recobrimento da peça. É possível visualizar isso na imagem.

Obs.: para peças com espessuras superiores a 14 cm, é possível executar a concretagem com a utilização de conectores simples acoplados a todos os estribos da peça a ser concretada. **Nessa condição, além de garantir o recobrimento da armadura, transfere a carga do concreto ao estribo que efetivamente suportará essa demanda.**

Travamento final da arruela:

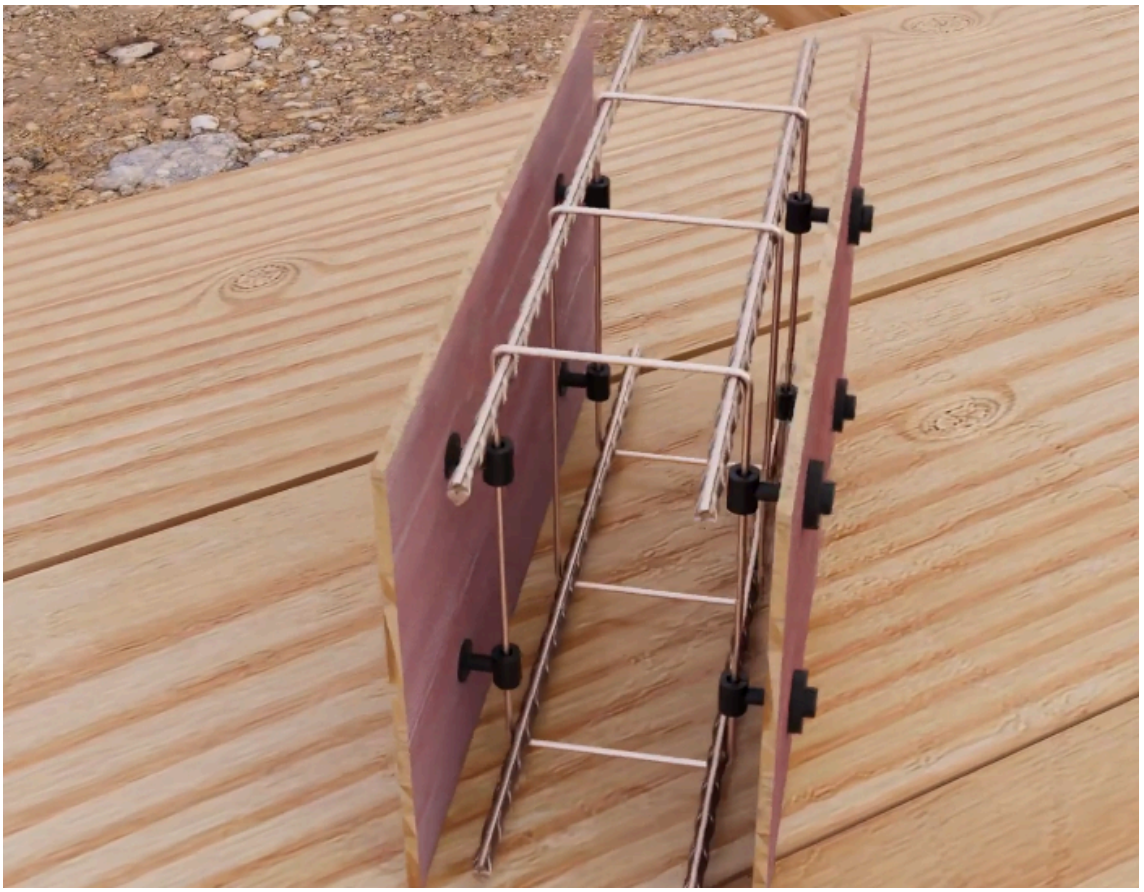


Legenda: o travamento da arruela obedece ao mesmo princípio aplicado aos conectores duplos. Encosta-se a torques à geratriz da arruela e com leve impacto do martelo,

Obs.: o objetivo da imagem é mostrar o conector simples funcionando como “cocada” – definindo o recobrimento da armadura.

Para peças com espessura superior a 14 cm, ele pode ser usado para transferir a carga do concreto ao estribo da peça a ser concretada, nas seguintes condições: vigas de 30 e 40 cm – 04 conectores com gabarito de furação. Pilares, 05 conectores por gabarito de marcação, como será demonstrado para montagem de vigas e pilares a seguir.

Seção de armadura convencional com conectores simples.

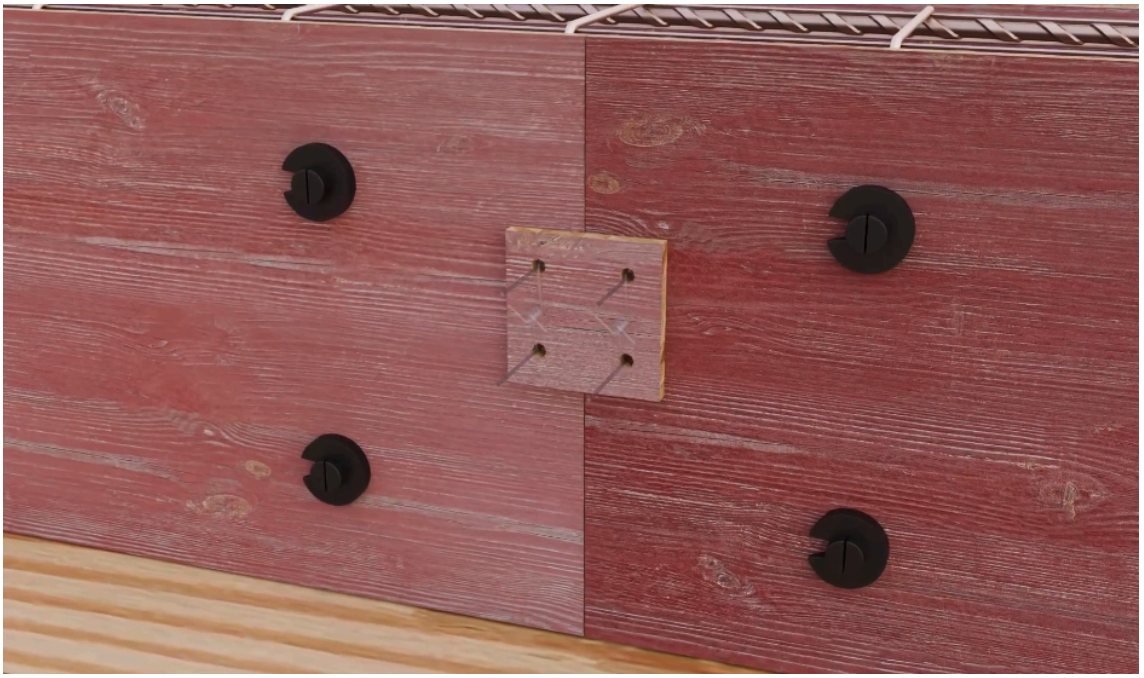


Legenda: Esta é uma seção de armadura de viga convencional, estruturada com conectores simples – quatro conectores por gabarito, válidos para altura de até 40 cm. Para alturas superiores, em pilares, cinco conectores por gabarito.

Obs.1: para espessuras de 10 cm, 12 cm e 14 cm, será mais produtivo valer-se do conector duplo para o suporte da carga do concreto e, em conjunto, do

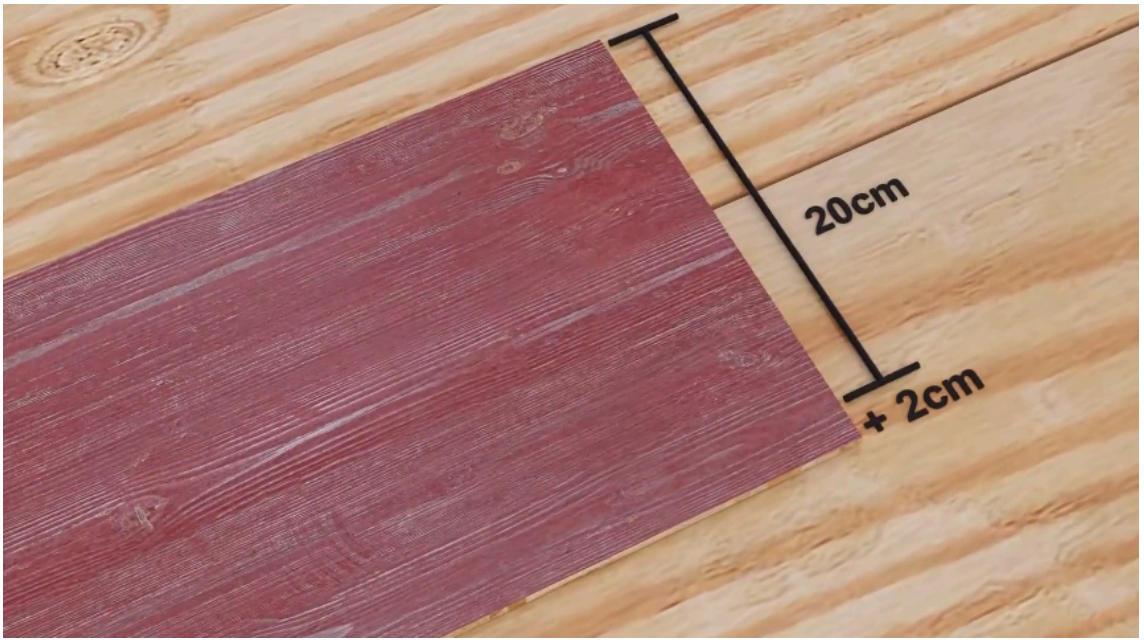
conector simples para garantia do recobrimento da armadura, disposto dois a cada 50 cm, em cada face da forma.

EMENDA DE TOPO DE FORMA: é conveniente garantir a continuidade da forma nas emendas de topo. Assim, torna-se necessário valer-se de chapuz de madeireite de 5 mm nessas emendas.



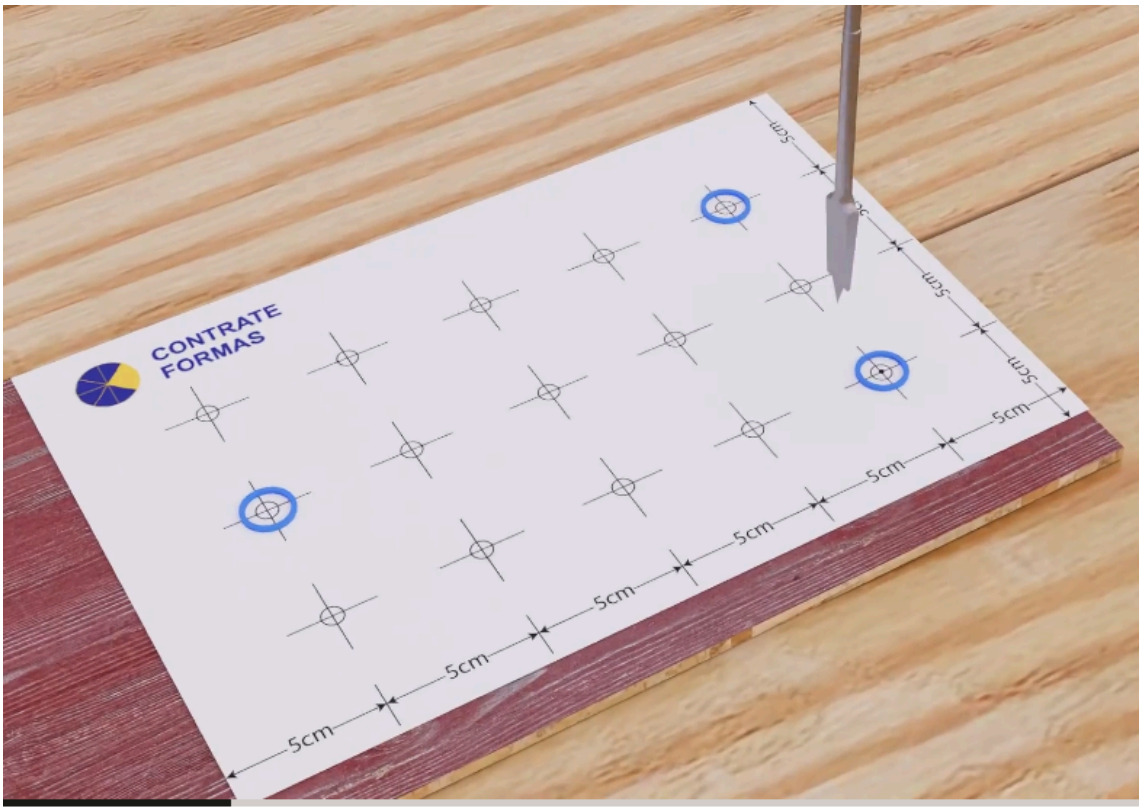
Legenda: Chapuz externo no madeirite 5 mm, fixados com arame. Para argolamentos, 01 para cada emenda. Para vigas de 30 cm e 40 cm, 02 unidades por emenda. Para muros, paredes e pilares, valer-se das medidas de vigas de 30 cm e 40 cm.

DEMONSTRAÇÃO DA MONTAGEM DA FORMA DE ARGOLAMENTO:



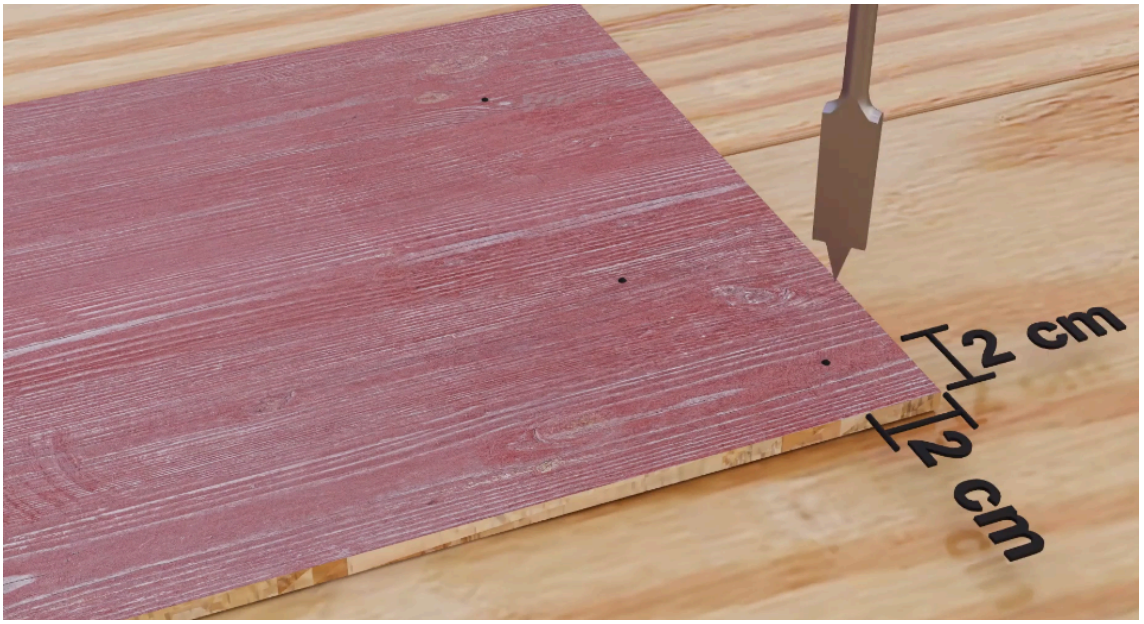
Legenda: Para peças de concreto armado sobre paredes, deve-se acrescentar dois centímetros à medida da forma. Esse espaço permite o encaixe da forma e permite também que se possa calafetar eventual folga existente entre o bloco e a espessura da peça. Para argolamentos de 20 cm, forma de 22 cm.

Padrão de furação para argolamento 20 cm:



Legenda: Para argolamentos, três furos por gabarito. Detalhe da sobra de forma para acoplamento à parede (2 cm). Esse padrão de furação deverá ser replicado por toda a extensão – distância entre furos na horizontal, 20 cm.

Conector de suporte da forma de argolamento na parede.

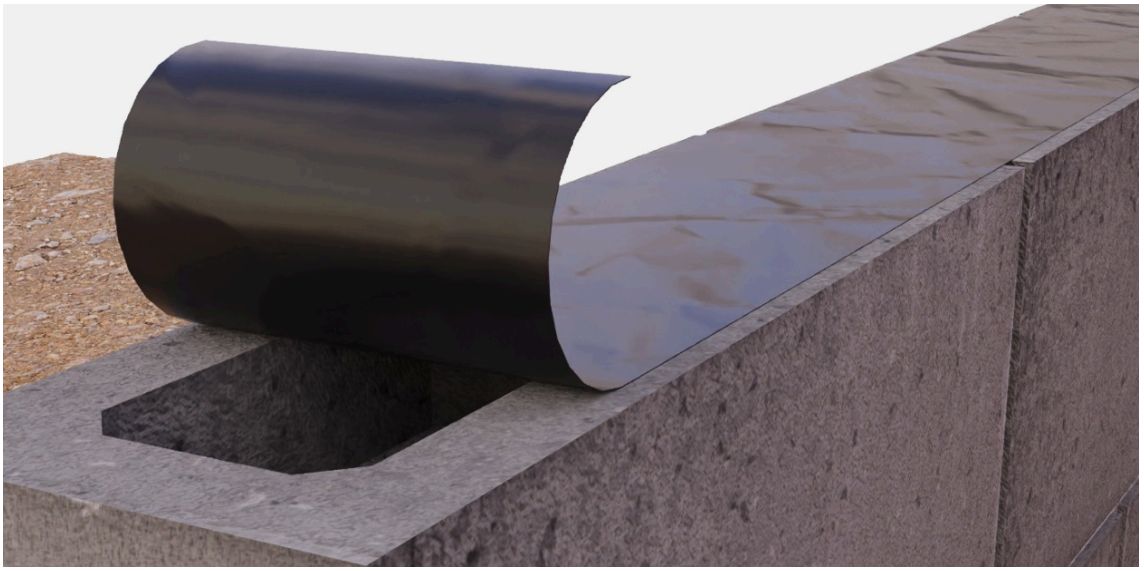


Legenda: o conector de suporte da forma de argolamento, montado com conectores duplos, deve ser instalado a dois cm da base e topo como mostrado na figura. Esse conector apoiará a forma adequadamente e também poderá servir de suporte para a fixação e tensionamento de lona plástica em caso de argolamento sobre bloco de cimento (furos verticais).

ARGOLAMENTO SOBRE BLOCO DE CONCRETO: torna-se necessário fechar os furos verticais dos blocos de concreto.

- Corte uma lona plástica na largura do furo do bloco de concreto acrescida de 15 mm, como demonstrado na figura abaixo.

- Prenda com fita adesiva de polipropileno de 4,8 cm um lado lona plástica no conector de apoio da forma, lado esquerdo.
- No outro extremo, lado direito, estique a referida lona plástica e prenda-a após passar pelo outro conector de apoio (lado direito), também com fita adesiva. Garanta que a lona plástica esteja tensionada entre os dois conectores de apoio da forma de argolamento. Isso evitará a perda de concreto pelos furos dos blocos, quando do seu lançamento.



Legenda: vista da lona plástica fechando os furos dos blocos de concreto. Essa lona deve ser atirantada aos conectores de apoio da forma de argolamento, com o auxilio de fita adesiva de polipropileno de 4,8 cm. A lona plástica deve ficar tensionada na região entre os conectores de apoio.



Legenda: vista da lona plástica atirantada ao conector de apoio da forma de argolamento, valendo-se de fita adesiva de polipropileno 4,8 cm de largura.

ARGOLAMENTO ESTRUTURADO COM BARRA DE 10 mm



Legenda: vista do argolamento estruturado com barra de 10 mm de ferro, com conectores duplos para a estruturação da forma.

ARGOLAMENTO ESTRUTURADO COM TRELIÇA METÁLICA TG8



Legenda: vista de um argolamento estruturado com treliça metálica TG8. Na imagem é possível ver o uso de conectores simples para posicionamento da treliça. Más, é possível também a sua execução simplesmente apoiada nos conectores duplos. Nessa condição, deve-se fixar a treliça ao conector duplo de apoio por meio de arame.

DESENFORMA DO SISTEMA:

Essa orientação é válida para a desenforma de qualquer peça de concreto - argolamento, vigas, muros, parede e pilares -.



Legenda: para a desforma do sistema, deve-se posicionar a torques na geratriz da cabeça do conector. Com o martelo, promover impacto brusco na torques. Isso quebrará o conector, liberando a arruela. O material (polipropileno), registe a tração e compressão. Mas não resiste a impacto.

Obs.: a arruela do sistema é reutilizável.

Imagem da peça de argolamento desenformada.



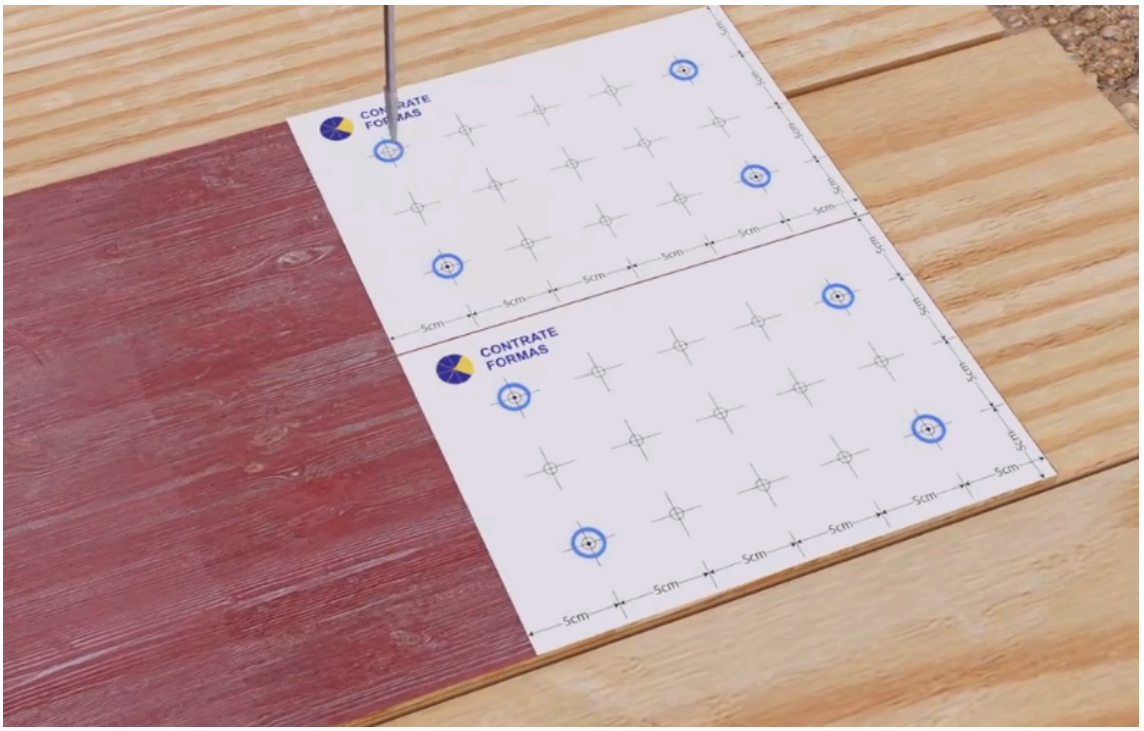
Legenda: vista de um argolamento desenformado, executado com a tecnologia contrate formas.

VIGAS DE 30 CM DE ALTURA:



Legenda: gabarito de marcação. Quatro marcações no gabarito inferior e duas no gabarito superior. Esse padrão deve ser replicado a cada 20 cm, pelo deslocamento do gabarito.

VIGAS DE 40 CM DE ALTURA:



Legenda:: gabarito de marcação. Quatro marcações no gabarito inferior e quatro no gabarito superior. Esse padrão deve ser replicado a cada 20 cm, pelo deslocamento do gabarito.

`POSICIONAMENTO DE ARMADURAS CONVENCIONAIS DE VIGA:



Legenda: vista da armadura convencional sendo posicionada com o auxílio de conectores simples que garantirão o correto posicionamento e recobrimento da mesma.

FECHAMENTO DA FORMA DE VIGA DE 30 CM E 40 CM:



Legenda: fechamento da forma (padrão válido para todas as peças de concreto): encosta-se a torques na geratriz da arruela e depois, com leve impacto, o sistema está travado. Aqui vemos a distância regulamentar de recobrimento, garantido pelo conector simples disposto dois a cada cinquenta centímetros de peça estrutural, na horizontal, em cada face da forma.

CHAPUZ DE CONTINUIDADE DA FORMA



Legenda: nas formas de 30 cm e 40 cm de altura se deve colocar dois chapuzes fixados com arame, como demonstrado na figura. Isso garantirá uniformidade na continuação da forma.

Obs.: lançamento do concreto e desenforma segue o padrão já demonstrado.

MUROS E PAREDES DE CONCRETO

Considerações:

- muros e paredes convencionais de concreto armado devem ser executadas com **espessura de 10 cm**;
- a armadura a ser utilizada é a tela soldada Q61 ou Q92 – fios 3.4 mm ou 4.2 mm e malha de 15 x 15 cm – **ratificadas pelo engenheiro da obra**.
- Concreto com brita zero 25 MPA , com adição de aditivo plastificante tipo SUPER GROUT ou similar.
  Traço com latas de 18 litros:
  - 1 saco de cimento;
  - 4,0 latas de areia;
  - 4,5 latas de brita zero;
  - 1,25 lata de água – 22,5 litros de água.

  Link para modo de preparo na obra: Traço de concreto 25 mPA (FCK 25) com o passo a passo

- Altura de concretagem 1,10 m de altura – montagem com duas formas de 40 cm e uma forma de 30 cm de altura.

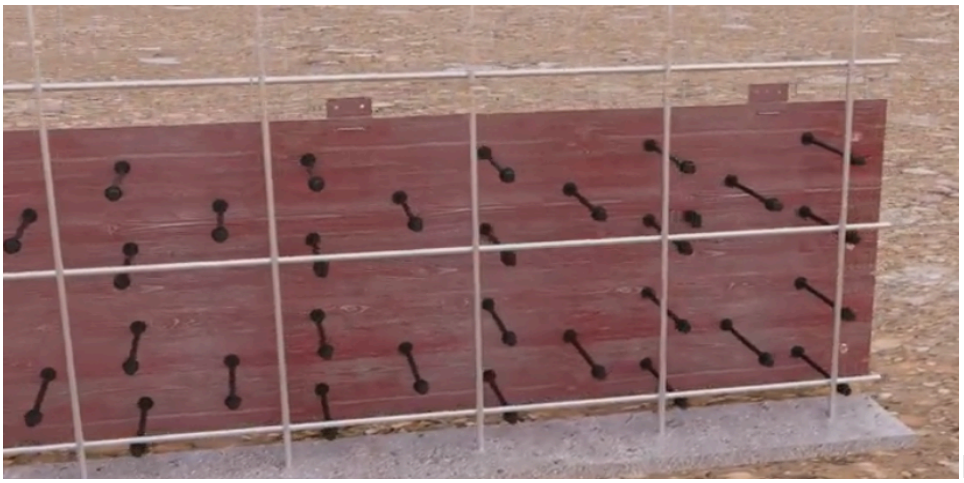
MARCAÇÃO DE FURAÇÃO PARA FORMAS DE MUROS E PAREDES.



Legenda: muros e paredes são moldados com formas de 40 cm e 30 cm, de modo a tornar o serviço mais ergonômico. São cinco furos por gabarito. O gabarito deverá ser replicado ao longo da forma.

Obs.: sugerimos a concretagem em etapas de 1,10 m de altura de modo a otimizar a reutilização da forma de madeirite. **Os conectores resistem ao lançamento do concreto a 2,80 m de altura.**

MURO: COLOCAÇÃO DA PRIMEIRA FORMA DE 40 CM DE ALTURA

 k

Legenda: vista da forma de 40 cm já com conectores duplos de 10 cm, posicionando-se junto à tela soldada. Detalhe para os chapuzes – três a cada 2,20 m.

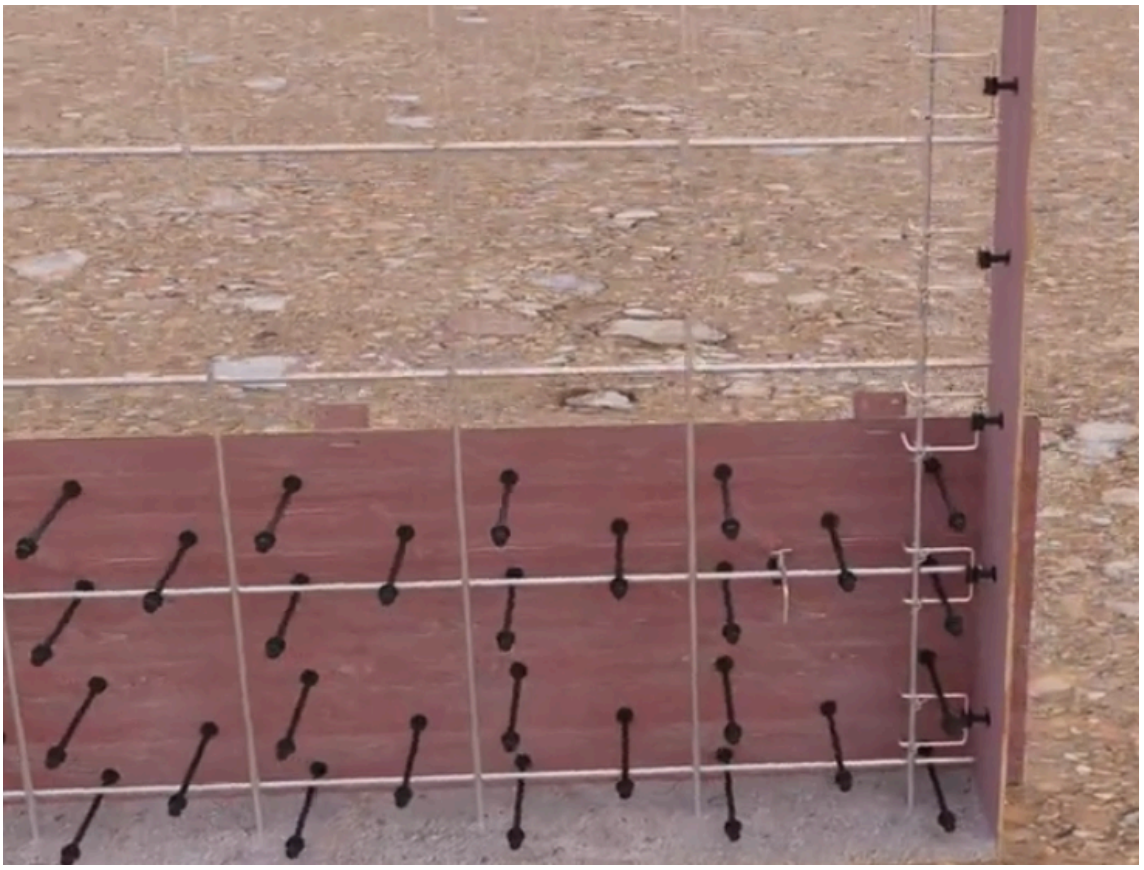
MURO - FORMA DE FECHAMENTO DE CABECEIRA



Legenda: vista da forma de fechamento (largura 10 cm) com os conectores simples acoplados aos ganchos de ancoragem – função: garantir o recobrimento e suportam o peso do concreto na cabeceira da parede.

Obs.: esses ganchos são dobrados e fixados junto ao nó da tela, de modo a garantir que não escorreguem com o peso do concreto.

POSICIONAMENTO DA FORMA DE FECHAMENTO DE CABECEIRA



Legenda: vista dos ganchos de ancoragem ultrapassando a barra vertical da tela. Eles devem ser dobrados e fixados para a ancoragem perfeita.

FORMA DE FECHAMENTO NA COTA 40 CM



Legenda: fechamento da forma e travamento das arruelas com torques e martelo, já demonstrado. Detalhe para os chapuzes de continuidade das ligações de forma.

POSICIONAMENTO E CENTRALIZAÇÃO DA TELA SOLDADA



Legenda: vista do detalhe de gancho metálico em forma de “U”, acoplados a conectores simples, de modo fixar com arame e posicionar a tela no centro da forma. – Três ganchos a cada 2,20 m de comprimento de forma, na cota de 40 cm e na cota de 1,10 m.

Obs.: a sequência obedece ao mesmo padrão – uma segunda forma de 40 cm e outra forma de 30 cm, chegando-se a cota de 1,10 m.

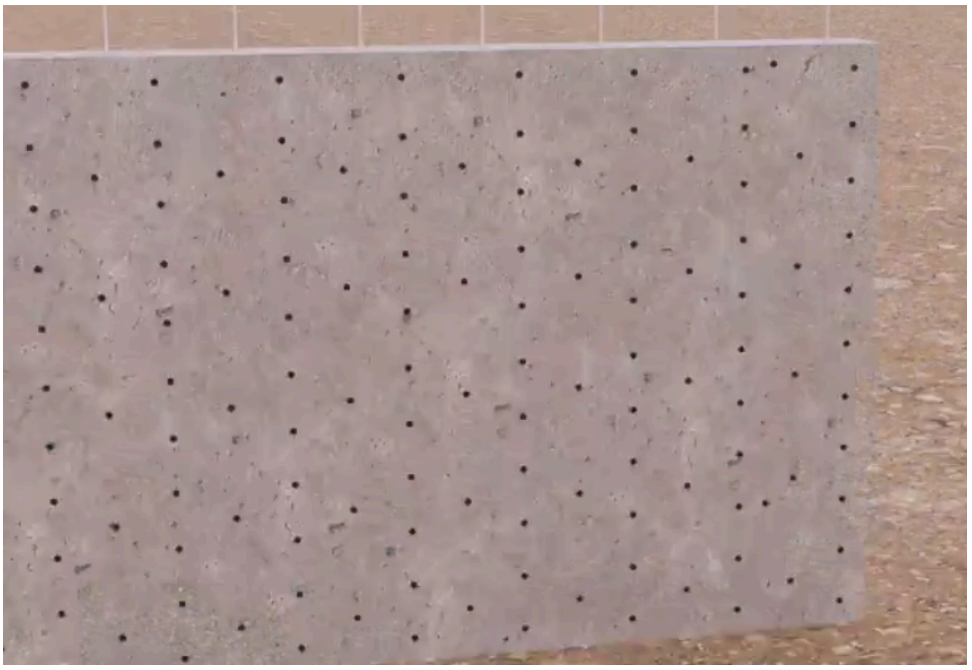
Obs.2: sugere-se lançar o concreto até a cota de 1,10 m, remover a forma e lançar mais 1,10 m até a cota desejada. Isso vai preservar a forma de madeirite. **O conector suporta o lançamento do concreto até a cota de 2,80 m.**

CONECTORES DUPLOS DE FECHAMENTO



Legenda: vista dos conectores duplos externos (recuperáveis), usados para evitar a abertura da forma. Atentar para as arruelas auxiliares pela parte interna da forma, que têm a finalidade de impedir o giro da forma presa pelo conector simples. A geratriz dessas arruelas estão encostadas na forma de fechamento de topo.

RESULTADO DA PAREDE CONCRETADA



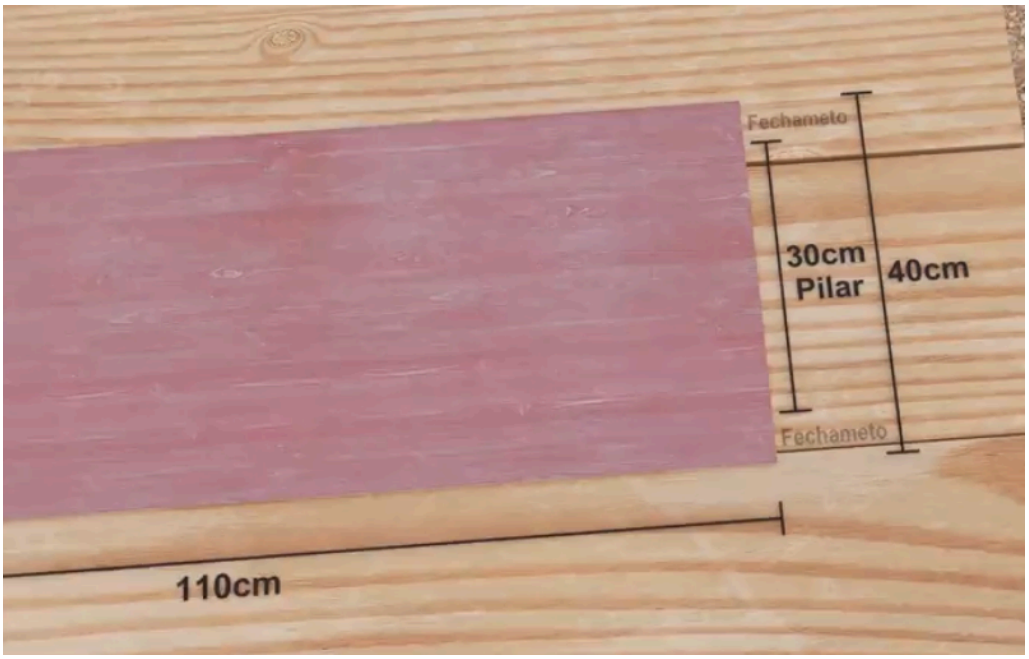
Legenda: vista da parede concretada e desenformada.

CURIOSIDADES SOBRE MUROS:

- O peso do muro não é a maior carga exercida na fundação do mesmo.
- Uma sapata corrida de 40 cm de largura e 10 cm de espessura atenderá perfeitamente ao suporte do peso próprio do muro – assente 10 a 20 cm abaixo da cota do terreno natural.
- A ação do vento é a maior carga exercida sobre a superfície da parede do muro.
- A ação do vento deve ser combatida pelos pilaretes dispostos a cada 2,00 m ou 3,00 m. Eles devem penetrar no solo pelo menos 60 cm (**somente os pilaretes precisam penetrar no solo**). Essa penetração permite combater a ação do vento sobre a superfície do muro.

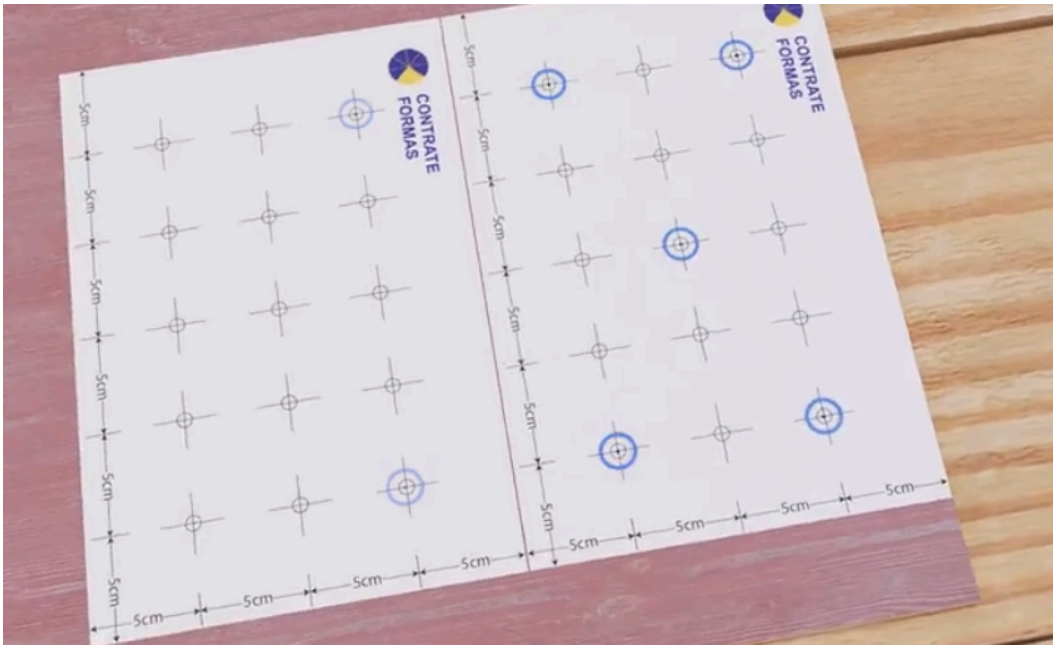
PILARES

PILAR DE SEÇÃO 12 CM X 30 CM



Legenda: vista de uma forma para seção do pilar de largura 30 cm. A medida da largura da forma deve ser dez centímetros maior. Essa área será usada para instalação de conectores externos reaproveitáveis.

MARCAÇÃO DA FURAÇÃO



Legenda: vista da marcação da furação com gabarito. São cincos furos por gabarito.

FORMA DE FECHAMENTO DA ESPESSURA DO PILAR



Legenda: vista da forma de fechamento da espessura do pilar (12 cm), estruturada com os estribos acoplados aos conectores simples, fazendo com que forma e armadura seja uma coisa só.

FORMA DO PILAR PARCIALMENTE MONTADA



Legenda: vista da forma parcialmente montada com conectores simples e duplos. E possível ver conectores simples instalados no lado de 30 cm, de modo a garantir o recobrimento da armadura. Os ferros longitudinais serão colocados antes do fechamento da forma. **Os ferros longitudinais não**

precisam ser amarrados a todos os estribos. A amarração tem a função apenas de posicionamento.

FORMA DE PILAR NA POSIÇÃO DEFINITIVA



Legenda: forma na posição definitiva, já com os ferros longitudinais. Detalhe dos furos para instalação de conectores duplos auxiliares externos, **reaproveitáveis.**

FECHAMENTO DA FORMA DO PILAR NA COTA 1,10 M



Legenda: fechamento da forma do pilar na cota 1,10 m. Fechamento e travamento das arruelas. Detalhe da furação externa da forma para instalação de conectores auxiliares externos de fechamento da forma.

INSTALAÇÃO DOS CONECTORES EXTERNOS RECUPERÁVEIS



Legenda: vista da instalação dos conectores externos. Detalhe da arruela colocada também na parte interna, com sua geratriz tocando a superfície da forma de 12 cm. Ela tem a função de impedir o giro da forma de 12 cm pelo peso do concreto. Esses conectores e arruelas são recuperáveis.

CONSIDERAÇÕES:

Sugere-se lançar o concreto a cada 1,10 m de cota. Razões:

- Têm-se vários pilares a serem concreto no mesmo dia.
- Protege a forma de madeirite do excesso de carga de concreto;
  Obs.: o conector resiste ao lançamento do concreto até 2,80 m
- O operário tem perfeito controle do lançamento do concreto e vibração.

- A forma seguinte pode já ficar previamente pré-montada e rapidamente instalada para a continuidade da operação de lançamento do concreto.

CURIOSIDADES:

- se o concreto utilizado na obra não tem retardador de pega, após duas horas de lançamento, esse concreto dentro da forma já tem capacidade de suportar seu peso próprio, não transferindo à forma o peso do concreto fresco lançado no próximo nível.

  ATENÇÃO: Nessa operação, a agulha do vibrador não deve penetrar no concreto já lançado a duas horas ou mais.

- Em caso de, por acidente, houver a quebra de um conector duplo antes ou durante o lançamento do concreto, é possível substituir o conector duplo avariado. Como: com um alicate de corte, remova as contra arruelas dos dois lados. Insira este conector de um lado para o outro. Trave com arruelas dos dois lados.

DETALHE DO USO DO CHAPUZ DE CONTINUIDADE



Legenda: vista do chapuz de continuidade (duas unidades por superfície, na ligação de dois segmentos de forma de 1,10 m de altura.

PILAR PARCIALMENTE DESENFORMADO.



Legenda: vista do pilar parcialmente desenformado. E possível visualizar o reaproveitamento dos conectores externos.

IMAGENS DE OBRAS REALIZADAS COM O PREGO PLÁSTICO

300dpi - Google Drive