

■ Espaçamento entre linhas de escoramento

Tabela 1

Alturas Padronizadas das Lajes	10 cm	11 cm	12 cm	13 cm	14 cm	15 cm	16 cm	17 cm	20 cm	21 cm	24 cm	25 cm	29 cm	30 cm
Componentes das Treliças	Vãos Livres padronizados entre linhas de escoramento (m)													
A cm	B mm	C mm												
08	6,0	3,4	1,30	1,20	1,10	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-
12	6,0	4,2	-	-	-	1,30	1,30	1,20	1,20	1,20	1,20	1,10	1,10	1,10
12	7,0	4,2	-	-	-	1,70	1,70	1,70	1,70	1,60	1,60	1,50	1,40	1,40
16	7,0	4,2	-	-	-	-	-	-	-	1,60	1,50	1,40	1,30	1,30
20	7,0	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	2,00	1,90	1,90	1,80
25	8,0	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,30	1,30

A = Altura da armação treliçada - B = Diâmetro do aço do banzo superior da armação treliçada - C = Diâmetro do aço da diagonal (sinusóide) da armação treliçada

Obs.: Esta tabela é uma sugestão para o escoramento da laje, recomendamos executar o projeto de escoramento com profissionais habilitados.

Esta tabela considera:

- inter-eixo de 60,0 cm para elemento de enchimento de EPS
- passo da armação treliçada igual a 20,0 cm
- abertura máxima da armação treliçada igual a 10,0 cm (medida externa)

Os vãos livres entre linhas de escoramento devem ser definidos em projetos. A tabela 1 estabelece vãos livres entre linhas de escoras para os casos particulares de componentes das treliças indicadas. Outros vãos poderão ser admitidos, desde que garantidos por dimensionamento do fabricante por outros tipos de componentes das treliças.

■ Armazenagem

Estocar em local limpo, seco, ventilado e coberto; manter longe de fonte de calor, fogo, ignição e locais que possuam acúmulo de gases provenientes de combustíveis e derivados. É recomendado não deixar exposto ao tempo por longo período.

Obs.: O EPS perde suas propriedades, podendo ser dissolvido, em contato com gasolina, querosene e derivados de petróleo em geral, ácidos, cetonas e ésteres. É atacado parcialmente por substâncias derivadas de óleos, vaselina e tintas à base de solventes.

■ Recomendações

- **Importante: o dimensionamento da Laje Fácil deve ser feito por profissional qualificado (Engenheiro).**
- Os comprimentos das vigas devem ser verificados antes de cortar as treliças e as peças da Laje Fácil.
- O aço adicional é necessário para garantir a resistência das vigas e deve ser incorporado na viga treliçada, se for solicitado pelo engenheiro calculista.
- As vigas devem ser empilhadas corretamente, alinhadas longitudinalmente.
- As bases para a fabricação das vigas devem estar planas e firmes, para que não ocorra deformação nas vigas.
- O traço do concreto recomendado para a concretagem das vigas deve ser seguido corretamente.
- Verifique a necessidade de executar a contra flecha nas lajes.

EPS é a sigla do Poliestireno Expandido, normatizado pela NBR 11752

Matriz Joinville - SC
Central de Atendimento - Produtos para Construção Civil
 Rua Albano Schmidt, 2750 • CEP 89206-001
 Fone: (47) 3451 2615
 vendascivil@termotecnica.ind.br



www.termotecnica.com.br

Os produtos e suas especificações estão sujeitos a alterações sem aviso prévio.



Faça você mesmo. Para qualquer tamanho de obra.

A Laje Fácil renova o conceito de fabricação de laje pré-fabricada. Permite a execução de lajes treliçadas pré-fabricadas na própria obra, qualquer que seja o porte. Com esta possibilidade, o tempo de execução da obra é menor, e o custo inferior às opções oferecidas nos mercados de lajes pré-fabricadas, além de se conseguir diversas outras vantagens sobre os demais processos construtivos.



■ Muitas vantagens na obra

- Economia em todo processo de execução da laje treliçada.
- Possibilidade de executar a laje pré-fabricada no canteiro de obra, permitindo o controle da qualidade dos materiais empregados e estabelecendo maior confiabilidade em sua estrutura.
- Permite fazer o cronograma da fabricação da laje.
- As peças, que permitem a fabricação das lajes em canteiro de obra, são peças de EPS, um excelente isolante térmico, leve e de fácil transporte.
- A redução das etapas de fabricação e transporte de materiais diminui os prazos de execução e de montagem, proporcionando economia de mão-de-obra.
- O processo da laje pré-fabricada em obra permite executar uma concepção estrutural para lajes nervuradas unidirecionais ou bidirecionais.
- A possibilidade do empilhamento das vigas durante a concretagem viabiliza a pré-concretagem das vigas em canteiro de obra, ocupando pouco espaço.
- O cimbramento (escoramento) da Laje Fácil segue as mesmas considerações que as lajes treliçadas tradicionais.

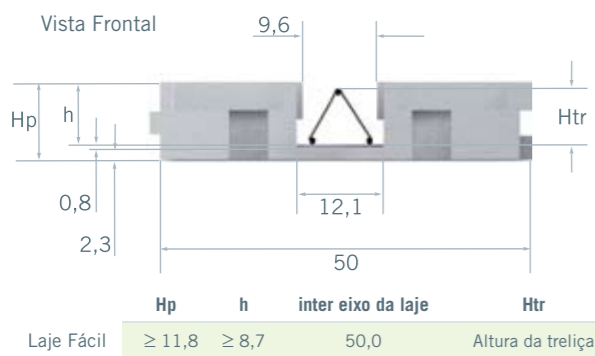
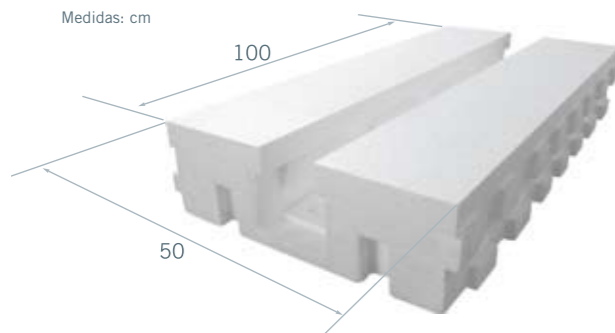
Com a Laje Fácil, o controle do processo de fabricação da laje é total, obtendo-se os mesmos resultados estruturais que os fabricantes de lajes alcançam em suas fábricas.

A peça Laje Fácil é composta de Poliestireno Expandido, material plástico de baixa densidade e excelente isolante térmico. Sua forma possibilita a execução das vigas treliçadas sem a necessidade das tradicionais fôrmas metálicas, ocupando pouco espaço no canteiro.

As características do EPS facilitam as instalações elétricas e hidráulicas, as tubulações são posicionadas internamente, nas peças de EPS, não comprometendo a mesa de compressão da laje.

Peça moldada dimensões

Medidas: cm



Técnicas de concretagem



1º Passo

Posicionar as peças longitudinalmente através do sistema de encaixe macho fêmea, até atingir o comprimento da viga. Se necessário, cortar a última peça com o comprimento desejado. A sobra da peça cortada deve ser aproveitada na montagem da próxima viga. O comprimento total das peças justapostas deve ser o mesmo do menor vão livre da área a ser coberta pela laje (de face a face de viga ou parede). A treliça deve ser cortada com o comprimento do centro de uma viga até a outra. A treliça terá comprimento maior que o conjunto das peças de EPS, para que ocorra a devida ancoragem da viga treliçada na viga de apoio.



2º Passo

Executada a montagem das peças da **Laje Fácil**, iniciar a concretagem da viga, somente na canaleta central, com altura de 3 cm. A concretagem pode ser efetuada manualmente ou com equipamento de lançamento de concreto e argamassa.



3º Passo

Procedido o lançamento do concreto na canaleta, posicionar a ferragem adicional até o fundo da canaleta, encostando-a no espaçador da ferragem, que se encontra no fundo da canaleta. Em seguida, repetir o mesmo procedimento de posicionamento da treliça na canaleta central.



4º Passo

As peças de enchimento (tampas) devem ser colocadas logo em seguida, antes da concretagem da próxima viga.



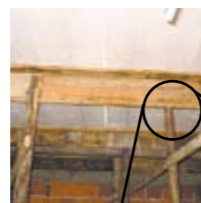
5º Passo

As vigas podem ser empilhadas após cada concretagem.

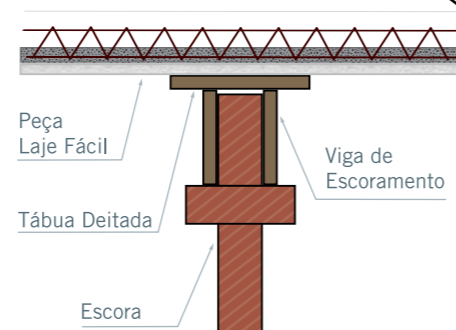


6º Passo

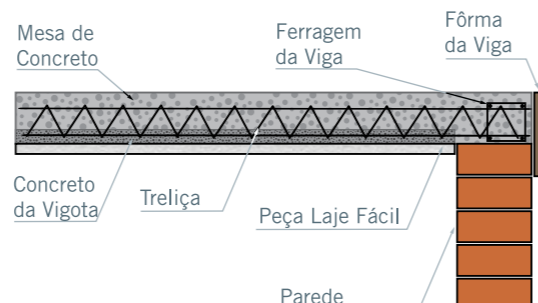
Execute o escoramento conforme tabela 1, sobre a viga de escoramento, posicionar uma tábua deitada. Verifique a necessidade de contra flexa, executando através do nível do escoramento. Após as vigas terem adquirido a resistência necessária para a sua movimentação (aproximadamente 3 a 5 dias, conforme cura adequada do concreto), proceder ao posicionamento das vigas treliçadas sobre a estrutura da obra. Para compor a laje, as vigas não devem ser retiradas da peça de EPS, o conjunto viga/EPS deve ser colocado sobre a estrutura. Observe o sistema de encaixe lateral das peças, para que possibilite o posicionamento adequado das vigas.



Detalhe do Escoramento



Detalhe de Apoio

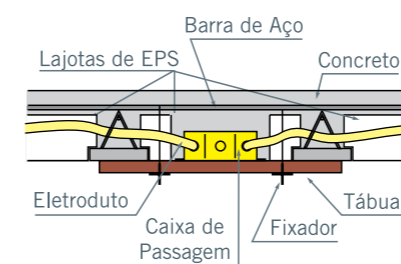


7º Passo

As instalações elétricas e hidráulicas devem ser feitas passando a tubulação pelo EPS. Utilizando um soprador térmico ou ferramentas cortantes, abrir "sulcos" no EPS para a passagem da tubulação.

Recomendamos a execução das nervuras de travamento a cada 1,5 metros para as lajes acima de 3 metros; para lajes inferiores a 3 metros fazer a nervura de travamento quando receber cargas concentradas, como paredes, lajes destinadas a depósitos, ou receberão alto carregamento acidental.

Detalhe para Fixação da Caixa de Passagem



As nervuras devem ser abertas com ferramentas cortantes ou soprador térmico após a montagem das lajes. Posicionar uma tábua deitada abaixo das nervuras de travamento para ter a função de fôrma. Adicionar ferragem nas nervuras conforme tabela abaixo.

Desenho Esquemático na Nervura de Travamento



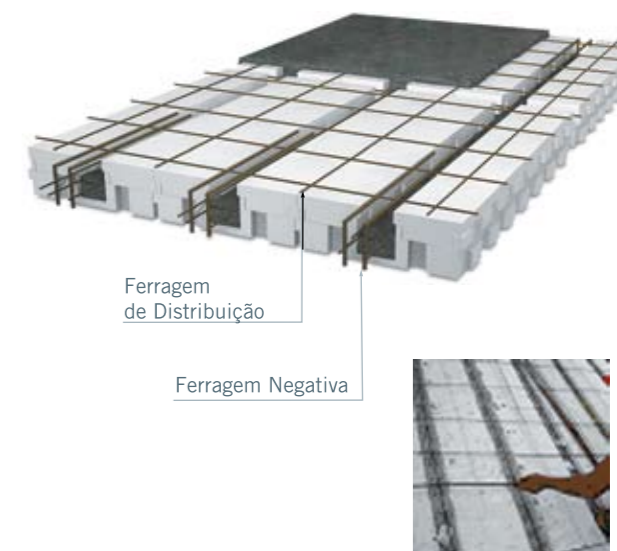
Dimensionamento das Nervuras

Beta	Largura (cm)	Número de Fios	Bitola de Aço (Ø)
10	8	2	1/4
12	8	2	5/16
16	10	4	5/16
20	10	4	3/8
25	12	4	3/8

Armadura de distribuição

Deve haver uma armadura de distribuição, colocada na capa de concreto complementar, com seção de no mínimo 0,9 cm²/m para aços CA 25 e de 0,6 cm²/m para os aços CA 50 e CA 60, contendo pelo menos três barras por metro, conforme o descrito na tabela abaixo.

A ferragem negativa proporciona maior rigidez na laje, combate tensões de tração provocada por momentos fletores negativos.



Ferragem de Distribuição é necessária para proporcionar melhor distribuição do carregamento sobre a laje e combater os esforços de cisalhamento.

Conforme NBR 14860-1:2002, deve utilizar as seguintes taxas de aço para a ferragem de distribuição.

Aço	Área Mínima	Número de barras/m	Ø
-	-	Ø 5,0 mm	Ø 6,3 mm
CA 25	0,9 cm ² /m	5	3
CA 50 CA 60	0,6 cm ² /m	3	3

Sugestão para o traço do concreto para concretagem das vigas treliçadas

Quantidade	Tipo de Material
1	Saco de cimento (50 kg) CP II 32
105	Litros de areia
105	Litros de pedrisco
25	Litros de água (areia com umidade média)
18	Litros de água (areia com umidade alta)