

Manual de Recomendações para Laje Convencional - LC

Amigo construtor:

Nestas recomendações estão alguns pontos que achamos importante salientar. Lembramos que todas as instruções relativas a lajes estão contidas na norma NBR 14859. Estas recomendações aliadas ao seu conhecimento referente à montagem e execução de lajes, juntamente com as especificações contidas no projeto da obra e às determinações do responsável técnico da construção é que farão com que a laje obtenha o melhor desempenho.



Transporte das vigas:

- **Transporte horizontal:** Feito por duas ou três pessoas, de acordo com o tamanho da viga. Pegar a viga a, no mínimo 50cm da ponta.
- **Transporte vertical:** Feito manualmente ou por equipamentos (guincho, moitão ou grua). Importante apoiar bem a viga para **evitar esforço excessivo.**

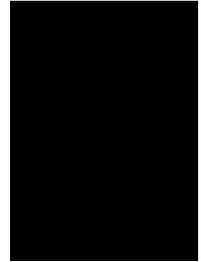
Escoramento:

- **Distância** máxima entre as linhas de escoras (para pé direito da obra de até 3,00) : **1,00m.**
obs: Para alturas de pé-direito maiores consultar o responsável técnico.
- **Distância** máxima entre escoras da mesma linha: **1,00m.**
- **O número** de linhas de escora deve ser ímpar para manter a contra-flecha no meio do vão
- **Diâmetro** mínimo para escoras de madeira roliça: **10cm.**
- **O escoramento** deve ser retirado quando o concreto da capa atingir 70% de sua capacidade. O prazo mínimo é de 21 dias.
- **Na retirada** do escoramento, devem ser retiradas primeiramente as escoras centrais. Nos balanços, retirar primeiro as escoras da ponta

OBS: Lajes especiais ou com altura maior que 20cm necessitam de definição específica de escoramento, a partir do projeto estrutural da obra.

Contra-flecha:

- **Todas** as lajes que necessitam de escoramento devem ter contra-flecha. A altura de contra-flecha a ser utilizada em cada laje está especificada no projeto estrutural da obra, ou definida pelo responsável técnico.



Montagem das vigas convencional:

- **Iniciar a montagem com a lajota** (cerâmica ou isopor), a não ser nos casos especificados em projeto
- **Observar** os furos de nervuras transversais e posicionar corretamente as vigas



VIGA PRÉ-FABRICADA CONVENCIONAL
FIGURA 1: LAJE PRÉ-FABRICADA CONVENCIONAL

Concretagem e cura:

- **O concreto** deve ter a resistência especificada no projeto estrutural da obra. Se não houver especificação, consulte o responsável técnico. A resistência mínima especificada (norma NBR 12655) é de **20MPa**
- **Durante** a concretagem, recomenda-se a **utilização de tábuas** para a locomoção de

pessoas e carrinhas sobre a laje

- **Durante** a concretagem, evitar **acúmulo excessivo de concreto** em um só ponto.
- **Após** a concretagem, o **concreto da capa da laje deve ser molhado** constantemente durante o tempo mínimo de cura (28 dias).
- **Consumo** médio de concreto (para capa de concreto c/ 3cm)
 - LC11 (11 cm de altura total) = **44 litros/m²**

OBS: Lajes especiais ou com altura maior que 11cm, ou com outras alturas de capa necessitam de definição específica do consumo de concreto, a partir do projeto estrutural da obra.

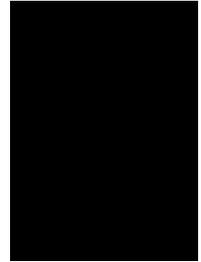
Revestimentos:

- **O reboco, piso** ou outro revestimento, deve ser executado após a estabilização do nível da laje, no caso de lajes para cobertura (laje Forro), após a execução do telhado
- **Em Lajes** com lajotas de EPS, o chapisco e o reboco devem ser feitos utilizando-se **aditivo para aumentar a aderência**.
- **Entre** o chapisco e o reboco o tempo mínimo é de 72 horas.

Cargas atuantes:

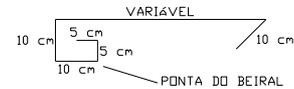
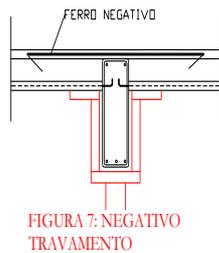
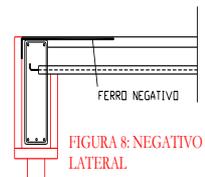
- **As lajes** são calculadas para suportar as **sobrecargas** (de acordo com a norma NBR 05/78) e as **cargas permanentes** (peso próprio, peso da capa de concreto, revestimento inferior e revestimento superior (lajes piso)).

OBS: A pedido do contratante as lajes de forro, podem ou não, ser calculadas para receber a carga do telhado.



Apoio, ancoragem, armadura acessória:

- A não ser em projetos específicos, as lajes são calculadas como bi-apoiadas.
- A armadura de distribuição deve ter $0,9\text{cm}^2/\text{m}$ (CA25) ou $0,6\text{cm}^2/\text{m}$ (CA50,60) (NBR 14859)
- **É fundamental o correto posicionamento das ferragens acessórias** (Negativos laterais, negativos de travamento, nervuras transversais e outros que se fizerem necessários).





Fundamentos - LAJES CONVENCIONAIS

São constituídas dos seguintes materiais:

- Aço CA60
- Areia média lavada e pedra 1/2
- Cimento A.R.I. para pré-moldado
- Concreto FCK 250kgf/cm²

O cimento ARI – Alta Resistência Inicial foi desenvolvido pela indústria cimenteira visando atender as necessidades dos produtos que necessitam de secagem rápida para que possam ser encaminhados para outras operações como transporte, montagem, estocagem, sem que, com isso, o produto sofra alteração em suas características. É o caso dos pré-fabricados, sejam eles lajes, galpões ou artefatos de cimento. A utilização de outros cimentos, sem o devido acompanhamento técnico, na fabricação destes produtos, pode ocasionar deste a micro-fissuração das peças (facilitando a entrada de umidade), até o rompimento da peça ainda na fase de montagem.

Res. à compressão (MPa)	CPV-ARI	CPII-F32	CPII-Z32	CPIV-32
Res. à compressão com 1 dia	21,00	12,74	11,17	11,89
Res. à compressão aos 3 dias	36,57	25,88	23,84	24,54
Res. à compressão aos 7 dias	41,72	31,34	29,06	30,03
Res. à compressão aos 28 dias	48,27	38,86	37,31	41,66

2.1. Lajes pré-fabricadas convencionais:

As Lajes FEMAC para forro são calculadas com sobrecarga de 100kg/m² e as para piso com sobrecarga de 300kg/m² tendo em vista a necessidade de armazenamento de alguns materiais na laje durante a execução da obra. O cálculo das lajes é feito garantindo que a linha neutra estará dentro da capa de concreto. O cálculo é feito considerando laje biapoiada.

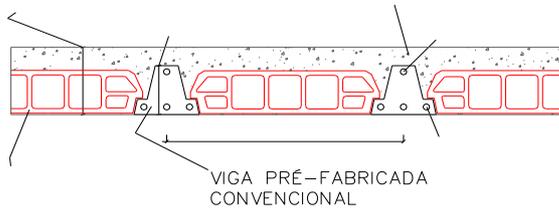
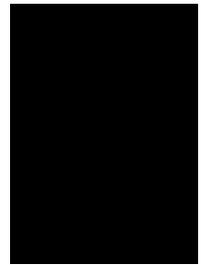


FIGURA 1: LAJE PRÉ-FABRICADA CONVENCIONAL

Tabela 06

	Laje para forro	Laje para piso
Peso próprio da viga	11,5 kg/m	13,9 kg/m
Sobrecarga	100 kg/m ²	300kg/m ²
Largura da base da viga	8 cm	10 cm
Materiais de enchimento	Lajota cerâmica ou EPS	
Intereixo entre vigas	33cm a 36cm	35cm a 38cm
Espessura da capa de concreto	3cm acima da viga	3cm acima da viga
Carga prevista de revestimento inferior e superior	40 kg/m ²	100kg/m ²
Comprimento mínimo para apoio das vigas	7,5cm em cada extremidade, sendo 5cm em ganchos de ancoragem e 2,5cm em concreto.	
Comprimento de ancoragem	10cm em gancho de 90° em cada extremidade.	
Consumo de concreto médio por/m ² de capa	44 litros/m ²	

Outras informações podem ser obtidas na norma brasileira de lajes **NBR 14859**. Não deixe de consultar o **responsável técnico da obra**.

Bom trabalho!