

## ASPECTOS SOBRE A PRODUÇÃO DA ALVENARIA

A produção da alvenaria está dividida em quatro passos fundamentais, que são:

- Planejamento;
- Marcação;
- Elevação;
- Fixação.

### 1. Planejamento

#### 1. Equipamentos

- Colher de pedreiro, trena, broxa, prumo, escantilhão;
- Mangueira para nível, linha, esquadro, nível de bolha;
- Caixas de argamassa;
- Andaimes – madeira ou metálicos, desmontáveis.

#### 2. Componentes da Alvenaria

- Blocos
- Argamassas
- Deve ser definido: definição, aquisição e recebimento; estocagem; processamento; transporte até o local de utilização.

### 2. Marcação

Recomendam-se os seguintes procedimentos:

1. locação dos pilares do 1º pavimento deve ser feita a partir dos eixos definidos na tabeira, devendo-se conferir o posicionamento dos arranques; o posicionamento dos pilares dos demais pavimentos deve-se tomar como parâmetro os eixos de referência previamente definidos;
2. locação do gualdrão de pé de pilar, o qual deverá circunscrever os quatro painéis, devendo ser devidamente nivelado e unido. É comum que o ponto de referência de nível esteja em pilares junto ao elevador;
3. limpeza da armadura de espera do pilar (arranques);
4. controle do prumo da fôrma do pilar e da perpendicularidade de suas faces;
5. posicionamento das três faces do pilar, nivelando e aprumando cada uma das faces com o auxílio dos aprumadores (escoras inclinadas);
6. passar desmoldante nas três faces (quando for utilizado);
7. posicionamento da armadura segundo o projeto, com os espaçadores e pastilhas devidamente colocados;
8. fechamento da fôrma com a sua 4ª face;
9. nivelamento, prumo e escoramento da 4ª face.

Têm-se duas alternativas para a concretagem dos pilares: estes podem ser concretados antes que se tenha executado as fôrmas de vigas e lajes, ou

então, concretar o pilar somente depois que as fôrmas de vigas e lajes estiverem devidamente montadas.

**VANTAGENS da concretagem do pilar ANTES de executar as demais fôrmas:**

10. a laje do pavimento de apoio dos pilares (laje inferior) está limpa e é bastante rígida, sendo mais fácil entrar e circular com os equipamentos necessários à concretagem;
11. proporciona maior rigidez à estrutura para a montagem das fôrmas seguintes;
12. ganha-se cerca de três dias a mais de resistência quando do início da desforma, que correspondem ao tempo de montagem das fôrmas de lajes e vigas.

**DESVANTAGENS da concretagem do pilar ANTES de executar as demais fôrmas:**

13. é necessário montagem de andaimes para concretagem;
14. geometria e posicionamento do pilar devem receber cuidados específicos, pois se o mesmo ficar 1,0 cm que seja fora de posição, inviabiliza a utilização do jogo de fôrmas.

Para evitar este possível erro há a necessidade de gabaritos para definir corretamente o distanciamento entre pilares, o que implica em investimentos, sendo que nos procedimentos tradicionais dificilmente existem tais gabaritos.

### **3. Elevação**

Para este controle, recomenda-se que se façam as seguintes verificações:

1. posicionamento do galgão de pé-de-pilar;
2. prumo e nível;
3. verificação da firmeza dos galgões ou gravatas, dos tensores e aprumadores.

### **4. Fixação**

Recebidos os pilares tem início a montagem das fôrmas de vigas e lajes, cujos procedimentos são descritos a seguir:

1. montagem dos fundos de viga apoiados sobre os pontaletes, cavaletes ou garfos;
2. posicionamento das laterais das vigas;
3. posicionamento das galgas, tensores e gravatas das vigas;
4. posicionamento das guias e pés-direitos de apoio dos painéis de laje;
5. posicionamento dos travessões;
6. distribuição dos painéis de laje;
7. transferência dos eixos de referência do pavimento inferior;
8. fixação dos painéis de laje;

9. colocação das escoras das faixas de laje;
10. alinhamento das escoras de vigas e lajes;
11. nivelamento das vigas e lajes;
12. liberação da fôrma para a colocação da armadura.

## **5. Controle de Recebimento da Fôrma de Vigas e Lajes**

Para a liberação das fôrmas e conseqüente posicionamento das armaduras, deve-se proceder à verificação do posicionamento das fôrmas, recomendando-se que sejam verificados os pontos listados a seguir:

1. encontro viga/pilar (verificar possíveis frestas);
2. posicionamento das escoras das vigas;
3. posicionamento das laterais das vigas;
4. distribuição de travessões e longarinas de apoio da laje;
5. conferência dos eixos de referência;
6. posicionamento das escoras de lajes;
7. localização das "bocas" de pilares e vigas;
8. distribuição de painéis - verificar se há sobreposição ou frestas;
9. alinhamento e prumo das escoras;
10. nivelamento das vigas e lajes;
11. limpeza geral da fôrma;
12. aplicação de desmoldante quando for utilizado.

## **6. Procedimentos para a Concretagem dos Pilares**

O concreto utilizado para a concretagem do pilar poderá ser produzido na obra ou comprado de alguma central de produção; no entanto, seja qual for a sua procedência, deverá ser devidamente controlado antes de sua aplicação, sendo que os ensaios mais comuns para o controle de recebimento do concreto são o "slump-test" e o controle da resistência à compressão (fck).

Uma vez liberado, o concreto deverá ser transportado para o pavimento em que está ocorrendo a concretagem, o que poderá ser realizado por elevadores de obra e jericas, guas com caçambas, ou bombeamento.

Quando o transporte é realizado com bomba, o lançamento do concreto no pilar é realizado diretamente, com o auxílio de um funil. Quando o transporte é feito através de caçambas ou jericas, é comum primeiro colocar o concreto sobre uma chapa de compensado junto à "boca" do pilar e, em seguida, lançar o concreto para dentro dele, nas primeiras camadas por meio de um funil, e depois diretamente com pés e enxadas.

O lançamento do concreto no pilar deve ser feito por camadas não superiores a 50cm, devendo-se vibrar cada camada expulsando os vazios. A vibração usualmente, realizada com vibrador de agulha.

Terminada a concretagem deve-se limpar o excesso de argamassa que fica aderida ao aço de espera (arranque do pavimento superior) e à fôrma.

## **7. Verificação da Concretagem do Pilar**

A verificação da concretagem do pilar deve ser feita durante a realização dos serviços, sendo recomendado que:

1. seja verificada a operação de vibração, isto é, se toda a camada de concreto está sendo vibrada, bem como se está sendo respeitado o tempo de vibração;
2. se o lançamento do concreto está sendo feito em camadas que o vibrador possa efetivamente alcançar em toda a sua espessura;
3. se os procedimentos para cura da superfície exposta estão sendo observados.

## **8. Colocação das Armaduras nas Fôrmas de Vigas e Lajes**

Considerando-se que as armaduras estejam previamente cortadas e pré-montadas, tendo sido devidamente controlado o seu preparo, tem início o seu posicionamento nas fôrmas, recomendando-se observar os seguintes procedimentos:

1. antes de colocar a armadura da viga na fôrma, deve-se colocar as pastilhas de cobrimento;
2. posicionar a armadura de encontro viga-pilar (amarração) quando especificada em projeto;
3. marcar as posições das armaduras nas lajes;
4. montar a armadura na laje com a colocação das pastilhas de cobrimento (fixação da armadura com arame recozido n.º 18);
5. chumbar os ferros para definição dos eixos.

## **9. Verificações para liberação da Armadura de Vigas e Lajes**

Depois de executado o serviço e antes da concretagem propriamente dita, o engenheiro residente ou o engenheiro responsável pela execução da estrutura deverá conferi-la, verificando se está em conformidade com o projeto. Esta conferência não deve ser feita por amostragem e sim peça a peça, com os seguintes itens básicos de verificação:

1. posicionamento, diâmetro e quantidade de barras;
2. espaçamento da armadura de laje;
3. espaçamento dos estribos de vigas;
4. disposição da armadura dos pilares no transpasse (emenda);
5. colocação da armadura especificada no encontro viga-pilar;
6. colocação dos caranguejos;
7. colocação de pastilhas de cobrimento;
8. posicionamento de galgas e mestras;
9. limpeza geral das fôrmas.

## **10. Procedimentos para a Concretagem das Vigas e Lajes**

O concreto utilizado para a concretagem das vigas e lajes poderá ser produzido na obra ou comprado de alguma central de produção; no entanto, seja qual for a sua procedência, deverá ser devidamente controlado antes de sua aplicação, sendo que os ensaios mais comuns para o controle de recebimento do concreto são o "slump-test" e o controle da resistência à compressão (fck).

Uma vez liberado, o concreto deverá ser transportado para o pavimento em que está ocorrendo a concretagem, o que poderá ser realizado por elevadores de obra e jericas, guas com caçambas, ou bombeamento.

Quando o transporte é realizado com bomba, o lançamento do concreto nas vigas e lajes, realizado diretamente, devendo-se tomar os seguintes cuidados no preparo do equipamento:

- nivelar a bomba;
- travar a tubulação em peças já concretadas (deixar livre a fôrma da laje que está sendo concretada);
- lubrificar a tubulação com argamassa de cimento e areia, não utilizando esta argamassa para a concretagem;
- iniciar o bombeamento.

Quando o transporte é feito através de guas, utilizando-se caçambas, deve-se limpar devidamente a caçamba de transporte, bem como as jericas, no caso de se utilizar elevador de obra, sendo que neste último caso, será necessário o emprego de PASSARELAS ou CAMINHOS para a passagem das jericas sobre a laje que deverá ser concretada.

## **11. Procedimentos Recomendados para Lançamento do Concreto**

1. lançar o concreto diretamente sobre a laje;
2. espalhar o concreto com auxílio de pés e enxadas;
3. lançar o concreto na viga com auxílio de pés e enxadas;
4. adensamento com vibrador de agulha, ou régua vibratória (evita o sarrafeamento);
5. sarrapear o concreto;
6. colocação das peças de pé de pilar que receberão os ganchos de pé de pilar;
7. colocação dos sarrafos para fixação dos aprumadores de pilar;
8. retirada das mestras;
9. acabamento com desempenadeira;
10. início da cura da laje (molhagem) logo que for possível andar sobre o concreto.

## **12. Procedimentos para Desforma**

1. respeitar o tempo de cura para início da desforma, que segundo a norma de execução de estruturas de concreto armado, dado por:
  - . 3 dias para retirada de fôrmas de faces laterais;
  - . 7 dias para a retirada de fôrmas de fundo, deixando-se algumas escoras bem encunhadas;
  - . 21 dias para retirada total do escoramento;
2. execução do reescoramento (antes do início da desforma propriamente dita);
3. retirada dos painéis com cuidado para não haver queda e danificá-los;
4. fazer a limpeza dos painéis;
5. efetuar os reparos (manutenção) necessários;

6. transportar os painéis para o local de montagem;
7. verificar o concreto das peças desformadas.

### **13. REINÍCIO DO CICLO DE PRODUÇÃO NO PAVIMENTO SEGUINTE.**

### **14. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BARROS, M. M. S. B. e MELHADO, S. B. Recomendações para a Produção de Estruturas de Concreto Armado em Edifícios. São Paulo, EPUSP/SENAI, 1988.  
/xerocopiado/