

Obras Cíveis	1
Estruturas	1.03
Formas	1.03.01

01. DEFINIÇÃO

Define-se como o fornecimento de materiais, mão de obra e equipamentos para a execução dos elementos usados para confinar o concreto e dar-lhe as formas e linhas exigidas pelo projeto estrutural.

As formas podem ser fixas ou móveis, deslizantes e trepantes, fabricadas com tábuas, chapas de compensados resinados ou plastificados, ou, ainda, com chapas de aço.

02. MÉTODO EXECUTIVO

Montagem das Formas

Deverão ser executadas de modo que o concreto acabado tenha as formas e as dimensões do projeto, de acordo com alinhamentos e cotas, e que apresente uma superfície lisa e uniforme.

Deverão ser projetadas de modo que suportem os efeitos do lançamento e adensamento do concreto.

As dimensões, nivelamento e verticalidade das formas deverão ser verificadas cuidadosamente.

Antes da concretagem, serão removidos, do interior das formas, todo o pó de serra, aparas de madeira e outros restos de materiais. Em pilares ou paredes, nos quais o fundo é de difícil limpeza, deverão ser deixadas aberturas provisórias para facilitar essa operação.

As juntas das formas serão obrigatoriamente vedadas para evitar perda da argamassa do concreto ou de água.

Nas formas para superfícies aparentes de concreto, o material a ser utilizado deverá ser a madeira compensada plastificada, as chapas de aço ou as tábuas revestidas com lâminas de compensado plastificado ou com folhas metálicas. Para superfícies que não ficarão aparentes, o material utilizado poderá ser a madeira mista comumente usada em construções ou as chapas compensadas resinadas.

Antes da concretagem, as formas deverão ser molhadas, mantendo-se as superfícies úmidas, mas não encharcadas.

Salvo indicação em contrário, todos os cantos externos e bordos das superfícies aparentes das peças de concreto a serem moldadas deverão ser chanfrados, por meio da colocação de um "bite" de madeira. Esse "bite" deverá ter, em seção transversal, o formato de um triângulo retângulo isósceles, cujos lados iguais devem medir 2,00 cm.

As uniões das tábuas, folhas de compensados ou chapas metálicas, deverão ser de topo e repousarão sobre vigas suportadas pelas peças de escoramento.

Os encaixes das formas deverão ser construídos e aplicados de modo a permitir a sua retirada sem se danificar o concreto.

Caixas de Passagem e Nichos

As caixas de passagem da instalação elétrica e os nichos de passagem de tubulações, previstos em projeto, deverão ser posicionados nos pilares, vigas e lajes antes da concretagem.

No enchimento dos espaços para as caixas de passagem e nichos nas lajes, será usada areia lavada.

Não poderão ser criados nichos na estrutura de concreto sem a prévia autorização do calculista da mesma.

Escoramento

Os escoramentos para o concreto armado deverão ser executados com barrotes de madeira de lei de primeira qualidade, escoras de eucalipto ou estruturas tubulares. Não será permitido o uso de outra madeira roliça além do eucalipto para o escoramento de vigas e lajes.

A Contratada deverá apresentar, previamente, um projeto de escoramento e de reescoramento a ser aprovado pela Fiscalização e pelo calculista da estrutura.

Retirada das Formas

As formas só poderão ser retiradas quando o concreto já se encontrar suficientemente endurecido para resistir às cargas que sobre ele atuam. Esse prazo não deverá ser inferior a :

☞ 03 dias para a retirada das formas laterais;

Obras Cíveis	1
Estruturas	1.03
Formas	1.03.01

14 dias para retirada das formas inferiores, permanecendo as escoras principais convenientemente espaçadas e 21 dias para a retirada total das formas e escoras.

O prazo para desmoldagem será o previsto pela Norma NB 1/78 (NBR 6118) da ABNT. Esses prazos poderão ser reduzidos, conforme preconiza o item 14 da referida norma, quando, a critério da Fiscalização, forem adotados concretos com cimento de alta resistência inicial ou com aditivos aceleradores de endurecimento.

A retirada das formas deverá ser efetuada sem choques e obedecerá a um programa elaborado de acordo com o tipo da estrutura. Nenhuma obra será aceita se não tiverem sido retiradas todas as formas e corrigidas todas as imperfeições apontadas pela Fiscalização.

Formas Remontadas

As formas remontadas deverão sobrepor o concreto pronto, da etapa anteriormente executada, em não menos de 10 cm; serão fixadas com firmeza contra o concreto endurecido, de maneira que, quando a concretagem for reiniciada, não se abram, permitindo desvios ou perda de argamassa na junta de construção. Serão usados, se necessário, vedações com isopor, parafusos ou prendedores adicionais para manter firmes as formas remontadas contra o concreto anterior endurecido.

03. CRITÉRIOS DE CONTROLE

Todas as dimensões das formas deverão estar rigorosamente de acordo com o projeto estrutural executivo.

As formas deverão ter resistência suficiente para suportar pressões resultantes do lançamento e adensamento do concreto, de modo a se manterem rigidamente na posição correta, sem deformações.

Deverão ser suficientemente estanques, de modo a impedir a perda de nata de cimento durante a concretagem, e untadas com produto que facilite a sua desforma e não manche a superfície do concreto.

Na sua execução deverá ainda, ser observado o seguinte:

- 1 A adoção de contra-flechas, quando necessárias;
- 2 O alinhamento nas superposições de pilares, em estruturas verticais;
- 3 O nivelamento de lajes e vigas;
- 4 O contraventamento de painéis que possam se deslocar quando do lançamento e adensamento do concreto;
- 5 A locação dos furos para passagem das tubulações;
- 6 A sua limpeza;
- 7 Seu umedecimento antes do lançamento do concreto;
- 8 A vedação das juntas.

NORMA TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E RECEBIMENTO DE COMPENSADO DE MADEIRA PARA FORMA

Esta norma visa fornecer subsídios e dados técnicos aos profissionais da Construção Civil na aquisição e recebimento de compensado de madeira para Forma.

FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS PARA CONTROLE DE RECEBIMENTO DESTES ARTEFATOS DE MADEIRA

- 1 UMÍDÍMETRO (aparelho medidor de umidade para madeiras)
- 2 PAQUÍMETRO
- 3 TRENA (comprimento 5m)
- 4 RÉGUA DE ALUMÍNIO (comprimento 2,20m)

DEFINIÇÃO DOS CRITÉRIOS PARA CONTROLE DE RECEBIMENTO

AMOSTRAGEM

No controle de uniformidade de lote, tomaremos uma amostra de 5% do total de cada tipo de peça, retiradas de vários pontos da carga.

Obras Cíveis	1
Estruturas	1.03
Formas	1.03.01

UMIDADE DE EQUILÍBRIO DAS LÂMINAS DE MADEIRA

A madeira é um material higroscópico, isto é, possui a habilidade de tomar ou ceder umidade em forma de vapor. Quando úmida, geralmente perde vapor d'água para a atmosfera e, quando seca, pode absorver vapor d'água para a atmosfera e, quando seca, pode absorver vapor d'água do ambiente que a rodeia.

Existe uma situação em que a madeira não perde nem absorve água do ar. Isto ocorre quando a umidade da madeira está em equilíbrio com a umidade relativa do ar (UR) o que é denominado **Umidade de Equilíbrio da Madeira (UEM)**. É, portanto, a umidade que a madeira atinge, numericamente após um longo período de tempo exposta a um ambiente com uma dada temperatura e umidade relativa.

PROCEDIMENTOS PARA TOMADA DE LEITURA

A tomada da umidade relativa da madeira será feita utilizando-se o umidímetro. Para isto, basta introduzir os eletrodos na madeira até atingir profundidade mínima de 1/3 da espessura da peça.

Os pontos de medição da umidade deverão distar no mínimo 30 cm do topo das peças e 3 cm das bordas. Em seguida, tomar 3 pontos de leitura em cada peça. A umidade da peça será a média aritmética dos três pontos.

VALORES DE UMIDADE PARA RECEBIMENTO DAS LÂMINAS DE MADEIRA

A umidade da peça considerada (Compensado de Madeira para Forma) deverá estar dentro do seguinte intervalo: mínima de 9% e máxima de 18%.

RESISTÊNCIA À ÁGUA

Ensaio de Delaminação:

Retirar da porção de amostra, 4 (quatro) corpos de prova com dimensões planas de 75 mm x 75 mm, isentos de defeitos.

Os corpos de prova deverão ser imersos em água fervente durante 4 (quatro) horas e então secar em estufa elétrica a uma temperatura de $60^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ durante 20 (vinte) horas. Logo em seguida, estes corpos de prova deverão ser novamente imersos em

água fervente por mais 4 (quatro) horas e então secos em estufa elétrica a uma temperatura de $60^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ durante 3 (três) horas.

Não deve haver deslocamento superior a 25 mm entre as lâminas nos corpos de prova utilizados no ensaio de delaminação.

MEDIDAS PADRONIZADAS E TOLERÂNCIAS

DIMENSÕES

TIPO	MEDIDAS (m)	TOLERÂNCIAS (mm)
Chapas Resinadas	1,10 x 2,20	+ 1,6
Chapas Plastificadas	1,10 x 2,20 ou 1,22 x 2,44	

ESPESSURA DOS PAINÉIS (mm)	TOLERÂNCIA (%)
Até 19	± 2
Superior a 19	± 3

EMPENAMENTOS

Não serão aceitos empenamentos.

ESQUADRO E ALINHAMENTO

Para verificação do esquadro, medir as diagonais formadas pelos vértices dos planos maiores da chapa, não devendo a diferença entre elas ultrapassar 2,00 mm.

Para o alinhamento, o desvio máximo em qualquer borda da chapa será de 1,5 mm.

DEFEITOS

☞ Não é admissível furos de insetos.

Obras Cíveis	1
Estruturas	1.03
Formas	1.03.01

- ☞ Não é admissível a contaminação de fungos e bactérias.
- ☞ Os nós não devem exceder 25 mm de diâmetro e devem ser fechados e firmes.
- ☞ Não apresentar faixas de medula maiores que 25 mm de largura.
- ☞ Não apresentar rachaduras mais largas que 1,0 mm.
- ☞ Não são admitidos reparos das lâminas maiores que 50 mm de largura.
- ☞ Não apresentar bolhas superficiais.

INSPEÇÃO VISUAL

Na inspeção visual, para que o lote seja aprovado, o número de amostras inspecionadas e aprovadas deve ser igual ou superior ao número especificado na coluna à direita da tabela abaixo:

QUANTIDADE DE AMOSTRAS INSPECIONADAS	NÚMERO DE AMOSTRAS INSPECIONADAS E APROVADAS
35	32
60	55
80	73
125	115

INSPEÇÃO FÍSICA

Quando o número de corpos de prova submetidos ao ensaio físico e aprovado for 90% ou maior em relação ao número total de corpos de prova ensaiados, este lote deve ser aprovado.

Se o número de corpos de prova ensaiados e aprovados estiver entre 70% e 90%, uma repetição deste ensaio deverá ser realizada. Quando o número de corpos de prova aprovados, após submetidos a este ensaio de repetição, for 90% ou superior, este lote deve ser julgado aprovado, e se o referido número for menor que 90%, este lote deve ser reprovado.

04. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Serão medidas por metro quadrado de superfície de forma em contato com o concreto, incluindo-se aí o custo dos reparos que se fizerem necessários após o lançamento da armadura.

A forma deverá estar colocada no local e devidamente escorada.

Os quantitativos serão levantados em projeto sendo descontadas todas as áreas de interseção, no caso de interferência de peças e os vazios, nas lajes, painéis, escadas etc.

O pagamento será efetuado por preço unitário contratual e conforme medição aprovada pela Fiscalização.

05. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
ABNT	NBR 6118 / NB 1/78	Projeto e execução de obras de concreto armado