



**OBRA : USF – UNIDADE DE SAÚDE DA FAMÍLIA – PADRÃO PR – PORTE 1  
PROJETO Nº 1646**

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ

ENDEREÇO: Diversos Municípios do Estado do Paraná

**FUNDAÇÕES E ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO**

**1-Projeto**

- a) Na leitura e interpretação do projeto estrutural será sempre levado em conta que tais documentos obedecerão às normas estruturais da ABNT aplicáveis ao caso.
- b) Será observada rigorosa obediência a todas as particularidades do projeto arquitetônico. Para isto, será feito estudo das especificações e plantas, exame de normas e códigos.
- c) Eventuais modificações no projeto deve ser consultado o autor do projeto estrutural.

**2-Normas**

2.1- A execução das fundações deverá satisfazer às normas da ABNT atinentes ao assunto, especialmente à NBR 6122/ABNT e ao Código de Fundações e Escavações;

2.2- A execução da superestrutura deverá satisfazer às normas NBR 6118/ABNT, NBR 6120/ABNT, NBR 8681/ABNT, NBR 14931/ABNT;

**3-Processo Executivo**

- a) A execução de qualquer parte da estrutura implica a integral responsabilidade da CONTRATADA por sua resistência e estabilidade;
- b) A execução das fôrmas, dos escoramentos e da armadura, as tolerâncias a serem respeitadas, o preparo do concreto, a concretagem, a cura, a retirada das fôrmas e do escoramento, o controle da resistência do concreto e a aceitação da estrutura obedecerão ao estipulado na NBR 6118/ABNT e NBR 14931/ABNT;

**3.1-Disposições Gerais**

- a) Nenhum conjunto de elementos estruturais - vigas, montantes, percintas, lajes etc., poderá ser demolido ou concretado sem primordial e minuciosa verificação, por parte da CONTRATADA e da FISCALIZAÇÃO, da perfeita disposição, dimensões, ligações e escoramentos das fôrmas e armaduras correspondentes, bem assim como sem prévio exame da correta colocação de canalizações elétricas, hidráulicas e outras, que devam ficar embutidas na massa do concreto;
- b) As furações para passagem de canalizações através de vigas ou outros elementos estruturais, quando inteiramente inevitáveis, serão asseguradas por buchas ou caixas, ad-rede localizadas nas fôrmas, de acordo com o projeto. Dúvidas sobre dimensão e posicionamento dos furos devem ser dirimidas com o autor do projeto estrutural;
- c) Nos painéis de lajes de maior vão haverá cuidado de prever-se contraflechas nas fôrmas.

**3.2-Reparos no Concreto**

- a) Correrão por conta da CONTRATADA as despesas provenientes de reparos que se façam necessários em concreto endurecido, provocados por erros ou inobservância das normas aplicáveis à espécie.



b) Na ocorrência de falhas de concretagem, o reparo consistirá na remoção do concreto defeituoso até que se atinja a parte em bom estado. As cavidades eventualmente formadas serão limpas e tratadas com adesivo estrutural após o que, sob a supervisão da FISCALIZAÇÃO, os vazios serão preenchidos com argamassa adequada.

#### **4-Materiais**

##### **4.1-Aço**

a) As barras de aço não apresentarão ferrugem, manchas de óleo, argamassa aderente ou qualquer outra substância que impeça uma perfeita aderência ao concreto.

b) Antes e durante o lançamento do concreto as plataformas de serviço estarão dispostas de modo a não provocar deslocamentos das armaduras.

c) A armadura não deverá ficar em contato direto com a fôrma, observando-se, para isto, a distância mínima prevista pela NBR 6118.

d) Serão adotadas providências no sentido de evitar a oxidação excessiva das barras de espera. Antes do reinício da concretagem deverão estar limpas e isentas de quaisquer impurezas.

e) O aço comum destinado a armar concreto, vulgarmente denominado ferro, obedecerá ao disposto na EB-3/85 (NBR-7480).

f) As barras de aço torcidas a frio para concreto armado obedecerão também à EB-3/ABNT.

g) O aço será do tipo CA50 e CA60.

##### **4.2-Arame**

##### **De Aço Recozido:**

O arame para armaduras de concreto armado será fio de aço recozido preto n.º 16 ou 18 SWG.

##### **4.3-Concreto**

##### **4.3.1-Disposições Gerais**

O concreto armado será o produto final resistente e artificialmente obtido pela mistura racional dos seus componentes. Todo concreto estrutural será usinado. Neste caso, a dosagem ficará sob responsabilidade da concreteira.

A concreteira apresentará, obrigatoriamente:

- a) Guias e Notas Fiscais dos materiais fornecidos e dos serviços executados explicitando:
  - A quantidade de concreto;
  - A hora do seu carregamento;
  - A tensão (mínima 25Mpa) e sua consistência, esta expressa pelo abatimento do Tronco de Cone.

Não será permitido qualquer tipo de concreto ou argamassa preparado manualmente;

O estabelecimento do traço do concreto será função da dosagem experimental, conforme preconizado na NBR 12655/ABNT.



**Descrição do Concreto:**

FCK = 25MPa

EC28 = 28GPa

A/C = 0,60

Abatimento =  $10 \pm 2$

Brita 1

Areia Natural

**4.3.1.1-Aglomerantes**

a) De cimento, tipo:  
Portland

b) Serão de fabricação recente, só podendo ser aceito na obra com a embalagem e a rotulagem de fábrica intactas. O cimento Portland comum para concretos, pastas e argamassas, satisfará rigorosamente à EB-1, MB-1 e MB-516/ABNT e ao TB-76/ABNT.

**4.3.1.2-Agregados (Areia e Brita)**

**a) Areia**

Será quartzoza, isenta de substâncias nocivas em proporções prejudiciais, tais como: torrões de argila, gravetos, grânulos tenros e friáveis, impurezas orgânicas, cloreto de sódio, outros sais deliquescentes, etc.

A areia para concreto satisfará à NBR 7211/ABNT e às necessidades da dosagem para cada caso.

**b) Brita**

A pedra britada para confecção de concreto deverá satisfazer à NBR 7211/ABNT - Agregados para Concreto - e às necessidades das dosagens adotadas para cada caso.

**4.3.2-Transporte**

Será transportado até seu destino no menor intervalo de tempo possível, por meios que assegurem essa condição, a fim de evitar a segregação dos agregados ou uma variação na trabalhabilidade da mistura. O período de tempo entre a saída da betoneira e o lançamento do concreto será conforme a NBR 14931/ABNT.

**4.3.3-Lançamento de Concreto**

a) Toda e qualquer concretagem somente será levada a efeito após expressa liberação da FISCALIZAÇÃO.

b) A CONTRATADA não iniciará a concretagem sem que, previamente, a FISCALIZAÇÃO tenha procedido à verificação da conformidade das formas, armaduras, peças embutidas e superfícies das juntas de concretagem.

c) Não será permitido o lançamento de concreto de altura superior a dois metros. Para evitar segregação em quedas livres maiores que a mencionada, utilizar-se-ão calhas apropriadas. Em peças de alta densidade de armadura o lançamento do concreto diretamente de encontro às mesmas será evitado. Neste caso o lançamento será efetuado pela parte lateral das formas, através de aberturas executadas para tal finalidade.

d) O concreto será aplicado em lances contínuos com espessura em torno de 30cm.

e) O concreto será lançado próximo à sua posição definitiva evitando-se, desta forma, transportá-lo no interior da forma por meio de vibradores ou outro meio qualquer.



f) As fôrmas serão mantidas úmidas desde o início do lançamento até o endurecimento do concreto e protegidas da ação dos raios solares com sacos, lonas, ou filme opaco de polietileno.

g) Na hipótese de fluir aguada de cimento por abertura de junta de fôrma de tal forma que ela venha a depositar-se sobre superfícies já concretadas, a remoção será imediata, processando-se por jateamento com mangueira sob pressão. O endurecimento da aguada de cimento sobre o concreto aparente acarretará diferenças de tonalidades.

#### **4.3.4-Adensamento do Concreto**

Deverão ser utilizados vibradores de imersão, com energia suficiente para o rápido adensamento do concreto. O adensamento será cuidadoso, de forma que o concreto ocupe todos os recantos da fôrma.

a) A compactação será obtida por vibração esmerada.

b) A agulha do vibrador será introduzida rapidamente e retirada com lentidão, sendo de três para um até cinco para um, a relação entre as duas velocidades.

c) O período mínimo de vibração é de 20min/m<sup>3</sup> de concreto.

#### **4.3.5-Cura do Concreto**

a) Qualquer que seja o processo empregado para cura do concreto, a aplicação iniciar-se-á tão logo termine a pega. A superfície do concreto deverá ser mantida permanentemente úmida, inclusive as fôrmas de madeira, com água de qualidade igual à utilizada no preparo do concreto.

b) Para o concreto preparado com cimento Portland comum, o período de cura não deverá ser inferior a 7 (sete) dias. Além disso, a superfície do concreto deverá ser protegida contra a ação do sol, do vento, da chuva, de águas em movimento e de agentes mecânicos.

#### **4.3.6-Desforma**

a) A retirada das fôrmas obedecerá ao disposto na NBR 6118/ABNT e NBR 14931/ABNT, devendo-se atentar para os prazos recomendados:

Faces laterais: três dias

Faces inferiores: 14 dias

Faces inferiores sem pontaletes: 21 dias

b) A CONTRATADA apresentará, para aprovação da FISCALIZAÇÃO, um plano de desforma.

c) Após a desforma, as superfícies do concreto serão inspecionadas visando a identificação de defeitos de concretagem, tais quais: "ninhos de abelha", ausência de argamassa, rugosidades, entre outros. Na inspeção, a FISCALIZAÇÃO verificará, ainda, a ocorrência de trincas, fissuras e outras lesões provocadas por cura mal processada ou recalques de fundação. Qualquer tratamento destinado às superfícies do concreto desmoldado somente será permitido após este exame.

#### **5-Formas e Escoramentos**

a) As fôrmas serão de madeira aparelhada ou de madeira compensada laminada, podendo ser do tipo resinado ou plastificado.

b) A posição das fôrmas - prumo e nível - será objeto de verificação rigorosa e permanente, especialmente durante o processo de lançamento do concreto. Quando necessária, a correção será efetuada imediatamente, com o emprego de cunhas, escoras, etc. Deverão ser previstas aberturas convenientemente dimensionadas para o lançamento eficaz e vibração do concreto. Quando for o caso, estas aberturas serão fechadas imediatamente



após o lançamento e vibração do concreto, de modo a assegurar a perfeita continuidade do perfil desejado para a peça.

c) Para garantir a estanqueidade das juntas poderá ser empregado o processo de sambladuras, do tipo mecha e encaixe. Esse processo só se recomenda quando não estiver previsto o reaproveitamento de fôrma.

d) A abertura correta das formas será mantida, preferencialmente, com a utilização de esticadores de concreto executados com a mesma dosagem do concreto que será lançado.

e) Caso contrário, a estanqueidade das juntas será obtida com o ar, preferencialmente elastômero, do tipo silicone, conforme EM-05/01.E. O emprego de gesso, para esse fim, não será permitido.

f) Para obter superfícies lisas, os pregos serão rebatidos de modo a ficarem embutidos nas formas, sendo o rebaixo calafetado com o elastômero referido no item anterior.

g) Para paredes armadas, a ligação das fôrmas internas e externas será efetuada por meio de tubos separadores e tensores atravessando a espessura do concreto.

h) Os tubos separadores, preferencialmente de plástico PVC, garantirão a espessura da parede sob o efeito da compressão e os tensores, preferencialmente metálicos, terão a mesma finalidade na hipótese de esforços de tração.

i) Como regra geral, os tubos separadores serão dispostos em alinhamentos verticais e horizontais, sendo de 5mm o erro admissível em sua localização. Sempre que possível estarão situados em juntas rebaixadas (2 cm no mínimo), o que contribuirá para disfarçar a sua existência na superfície do concreto aparente.

j) Na hipótese de composições plásticas, a matriz negativa das esculturas será executada em gesso, em poliestireno expandido ou ainda em fibra de vidro, procedendo-se em seguida a sua incorporação à fôrma.

k) As fôrmas metálicas deverão apresentar-se isentas de oxidação, caso haja opção pelo seu emprego em substituição às de madeira.

## **6-Armaduras**

a) O recobrimento das armaduras será igual a 25mm, no caso de exposição ao ar livre e a 20mm, no caso contrário.

b) Para garantir os recobrimentos recomendados nos itens anteriores, serão empregados afastadores de armadura do tipo "clips" plásticos, cujo contato com as formas se reduz a um ponto.

c) O emprego de "clips" plásticos será objeto de exame prévio, caso o concreto venha a ser submetido a tratamento de vapor, pois a elevada temperatura poderá acarretar a sua fusão.

d) Como os sinais de óxido de ferro nas superfícies de concreto aparente são de difícil remoção, as armaduras serão recobertas com aguada de cimento ou protegidas com filme de polietileno, o que as protegerá da ação atmosférica no período entre a sua colocação na fôrma e o lançamento do concreto.

e) No desenho das armaduras serão previstos "canais" que possibilitem a imersão do vibrador.

f) Os furos abertos para a colagem das ferragens nas paredes deverão ser rigorosamente limpos e isentos de poeira.

g) O produto especificado para a colagem dos ferros nas paredes estruturais é o SIKADUR, da SIKA, ou similar, sendo que de acordo com os critérios de construção deverá ser escolhido entre o mais fluido ou mais pastoso.



## **7-FUNDAÇÕES**

### **7.1-Condições Gerais**

Para efeito destas especificações, entende-se por fundações os seguintes elementos: Blocos, Baldrames e Estacas.

Correrá por conta da CONTRATADA a execução de todos os escoramentos julgados necessários.

### **7.2-Alicerces Secundários - Baldrames**

a) Competirá à CONTRATADA executar os alicerces ou bases de todos os elementos complementares do prédio, tais como: paredes, divisórias, base para equipamentos, etc., indicados no projeto arquitetônico ou no de instalações.

b) Os desenhos de detalhes de execução dos elementos acima referidos, quando não fornecidos pela FISCALIZAÇÃO, serão elaborados pela CONTRATADA e autenticados pela FISCALIZAÇÃO.

### **7.3.1-Estacas Escavadas**

a) Tratam-se de fundações profundas que serão necessárias à perfeita estabilidade dos elementos estruturais conforme projeto de fundações, satisfazendo à NBR 6122 e às seguintes condições gerais:

- a.1) A escavação será a trado manual ou mecânico com diâmetro previsto para as estacas no projeto específico;
- a.1.a) Estacas com diâmetro de 25cm.
- a.2) Na execução das estacas o operador deve cingir-se rigorosamente no mínimo à profundidade prevista no projeto;
- a.3) Observar o rigoroso prumo do fuste;
- a.4) Fazer o lançamento evitando a desagregação do cimento.
- a.5) Usar espaçadores na armadura, a fim de evitar que a mesma seja concretada fora de posição.
- a.6) Deverá ser procedida a limpeza completa do fundo da perfuração, com remoção do material desagregado durante a escavação. A Fiscalização fará a conferência da profundidade prescrita, e somente após esses procedimentos é que se concretará o furo, com a prévia aprovação da Fiscalização.
- a.7) Concreto Estrutural Dosado em Central

#### **Descrição do Concreto:**

FCK = 20MPa

EC28 = 25GPa

A/C = 0,60

Abatimento =  $10 \pm 2$

Brita 1

Areia Natural

a.8) Armaduras das estacas

CA 50 – Ø 6.3mm

CA 50 – Ø 8mm

Para as armaduras observar descrições contidas no item 6.



### **7.3.2-Estacas Pré-moldadas**

a) Tratam-se de fundações profundas que serão necessárias à perfeita estabilidade dos elementos estruturais conforme projeto de fundações, satisfazendo à NBR 6122 e às seguintes condições gerais:

- a.1) A cravação será mecânica com diâmetro nas estacas previsto em projeto específico;
- a.1.a) Estacas com diâmetro de 18cm.
- a.2) Na execução das estacas o operador deve cingir-se rigorosamente no mínimo à profundidade prevista no projeto;
- a.3) Observar o rigoroso prumo do fuste;
- a.4) Cravar as estacas até atingir a nega. A fiscalização fará a conferência da profundidade a ser atingida.

### **7.3.3-Sapatas**

a) Tratam-se de fundações rasas que serão necessárias à perfeita estabilidade dos elementos estruturais conforme projeto de fundações, satisfazendo à NBR 6122 e às seguintes condições gerais:

- a.1) A escavação será a trado manual ou mecânico com profundidade prevista para as sapatas no projeto específico;
- a.1.a) Assentar sapatas em solo com resistência maior que 1.7Kgf/cm<sup>2</sup>.
- a.2) Na execução das sapatas o operador deve cingir-se rigorosamente à profundidade prevista no projeto;
- a.3) Fazer o lançamento evitando a desagregação do cimento.
- a.4) Usar espaçadores na armadura, a fim de evitar que a mesma seja concretada fora de posição.
- a.5) Deverá ser procedida a limpeza completa do fundo da perfuração, com remoção do material desagregado durante a escavação; A Fiscalização fará a conferência da profundidade prescrita, e somente após esses procedimentos é que se concretará o furo, com a prévia aprovação da Fiscalização.
- a.6) Concreto Estrutural Dosado em Central

#### **Descrição do Concreto:**

FCK = 25MPa

EC28 = 28GPa

A/C = 0,60

Abatimento = 10 ± 2

Brita 1

Areia Natural

- a.7) Armaduras das estacas
    - CA 60 – Ø 5mm
    - CA 50 – Ø 6.3mm
    - CA 50 – Ø 8mm
    - CA 50 – Ø 10mm
    - CA 50 – Ø 12.5mm
- Para as armaduras observar descrições contidas no item 6.

### **7.4-Blocos e Baldrames**

Após a abertura de valas para blocos e baldrames, o fundo deve ser apiloado para proporcionar a homogeneização do solo de base e para não o deixar solto, com o objetivo de não haver em nenhuma hipótese a mistura de solo solto com o concreto da viga ou bloco.



Aplicar-se-á ao solo base, lastro de brita com 5,0cm de espessura, o qual também deve ser apiloado, a fim de reforçar a condição acima descrita.

#### **7.4.1-Fôrmas**

Para as fôrmas são válidas as condições descritas no item 5.

#### **7.4.2-Concreto**

a) Concreto Estrutural Dosado em Central.

##### **Descrição do Concreto:**

FCK = 25MPa

EC28 = 28GPa

A/C = 0,6

Abatimento =  $10 \pm 2$

Brita 1

Areia Natural

b) Para transporte, lançamento, adensamento e cura do concreto ver condições descritas no item 4.

#### **7.4.3-Armaduras**

Armaduras de Blocos e Baldrame

CA 60 – Ø 5mm

CA 50 – Ø 6.3mm

CA 50 – Ø 8mm

CA 50 – Ø 10mm

CA 50 – Ø 12.5mm

CA 50 – Ø 16mm

Para as armaduras observar as descrições contidas no item 6.

## **8-SUPERESTRUTURA**

### **8.1-Vigas**

Em concreto armado convencional conforme detalhado em projeto executivo.

### **8.2-Pilares**

Em concreto armado convencional conforme detalhado em projeto executivo.

### **8.3-Lajes**

Lajes maciças em concreto armado convencional com espessura conforme detalhado em projeto executivo.

Lajes pré-fabricadas conforme projeto específico fornecido pelo fabricante de laje.

### **8.4-Fôrmas**

Para as fôrmas são válidas as condições descritas no item 5.





**J.BORDINI & CIA LTDA (Ingaplan Projetos Estruturais)**

**Engº Civil José Ildes Bordini**

Av. Mauá Nº 2109 – sala 11 – Edif. Alfa - CEP 87.050-020 - Maringá - Paraná

**TELEFAX (044)3226-5456 - E\_Mail: ingaplan@wnet.com.br**

### **8.5-Concreto**

Concreto Estrutural Dosado em Central.

**Descrição do Concreto:**

FCK = 25MPa

EC28 = 28GPa

A/C = 0,60

Abatimento =  $10 \pm 2$

Brita 1

Areia Natural

Para transporte, lançamento, adensamento e cura do concreto ver as condições descritas no item 4.

### **8.6-Armaduras**

Armaduras de vigas, pilares e lajes

CA 60 – Ø 5mm

CA 50 – Ø 6.3mm

CA 50 – Ø 8mm

CA 50 – Ø 10mm

CA 50 – Ø 12.5mm

CA 50 – Ø 16mm

Para as armaduras observar as descrições contidas no item 6.

**Maringá (PR.), 12 de março 2014.**

**Engº José Ildes Bordini  
J. BORDINI & CIA. LTDA.  
CREA 13.410-D PR.**