



**F M P ENGENHARIA E REPRESENTAÇÃO COMERCIAL LTDA**

- ✓ ARQUITETURA E URBANISMO
- ✓ ENGENHARIA CIVIL
- ✓ ENGENHARIA ELÉTRICA
- ✓ ENGENHARIA MECÂNICA

# ***MEMORIAL DESCRITIVO***

## ***PROJETO ESTRUTURAL CONCRETO ARMADO***

### **CRAS ALBATROZ**

TIPO DE OBRA: EDIFICAÇÃO PÚBLICA

ENDEREÇO: RUA ÁFRICA S/Nº, ESQUINA COM AVENIDA DO CANAL - QUADRA 11 –  
LOTE 01, BALNEÁRIO ALBATROZ - CEP 83260-000, – MATINHOS – PARANÁ.

PROPRIETÁRIO: MUNICÍPIO DE MATINHOS

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO PROJETO: F M P ENGENHARIA E REPRESENTAÇÃO  
COMERCIAL LTDA.

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS: Engº Civil Fabiano Palácio - CREA-PR 86.890/D

-CASCAVEL, 10 DE FEVEREIRO DE 2017-



# F M P ENGENHARIA E REPRESENTAÇÃO COMERCIAL LTDA

- ✓ ARQUITETURA E URBANISMO
- ✓ ENGENHARIA CIVIL
- ✓ ENGENHARIA ELÉTRICA
- ✓ ENGENHARIA MECÂNICA

## APRESENTAÇÃO

---

O presente memorial integra o Projeto Estrutural em Concreto Armado do CRAS Albatroz, localizado na Rua África, Matinhos/PR, desenvolvido pela FMP Engenharia e Representação Comercial Ltda, conforme contrato assinado conjuntamente com o Município de Matinhos, contratante do serviço.



# F M P ENGENHARIA E REPRESENTAÇÃO COMERCIAL LTDA

- ✓ ARQUITETURA E URBANISMO
- ✓ ENGENHARIA CIVIL
- ✓ ENGENHARIA ELÉTRICA
- ✓ ENGENHARIA MECÂNICA

## MEMORIAL DESCRITIVO

---

### INTRODUÇÃO

O presente documento tem por objetivo atender as premissas básicas para a Elaboração do Projeto Estrutural em Concreto Armado do CRAS Albatroz, Matinhos/PR.

A elaboração deste projeto estrutural baseou-se nas normas aplicáveis da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.



# F M P ENGENHARIA E REPRESENTAÇÃO COMERCIAL LTDA

- ✓ ARQUITETURA E URBANISMO
- ✓ ENGENHARIA CIVIL
- ✓ ENGENHARIA ELÉTRICA
- ✓ ENGENHARIA MECÂNICA

## 01. PROJETO

- 1.1 Na leitura e interpretação do projeto estrutural, será sempre levado em conta que o mesmo obedeceu às normas da ABNT aplicáveis ao caso, conforme a seguir:
- |               |  |
|---------------|--|
| NBR 7480-1996 | Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado   |
| NBR-7211      | Agregados para concreto  |
| NBR 5736-1991 | Cimento Portland pozolânico;   |
| NBR 5737-1992 | Cimento Portland de moderada resistência a sulfatos (MRS) e cimento Portland de alta resistência a sulfatos (ARS); |
| NBR-7223      | Concreto - determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone  |
| NBR 6118      | Projetos e execução de obra de concreto armado;  |
| NBR 6120      | Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;  |
| NBR 7190      | Cálculo e execução de estruturas de madeira;   |
| NBR 8800      | Projeto e execução de estruturas de aço de edifícios - método dos estados limites.                                 |
- 1.2 Na eventualidade de divergência entre o projeto estrutural e os demais, deverá ser consultada a FISCALIZAÇÃO, a quem competirá decidir pela solução a ser adotada.

## 02. MATERIAIS

### 2.1 ARMADURAS

- 2.1.1 Conforme especificações do presente caderno de encargos e projetos.
- 2.1.2 As barras de aço não deverão apresentar excesso de ferrugem, manchas de óleo, argamassa aderente ou qualquer outra substância que impeça uma perfeita aderência ao concreto. Serão adotadas precauções para evitar oxidação excessiva das barras de espera, as quais, antes do início da concretagem, deverão estar limpas.
- 2.1.3 A armadura não poderá ficar em contato direto com a fôrma, obedecendo-se para isso à distância mínima prevista na NBR 6118 e no projeto estrutural. Para isso serão empregados afastadores de armadura dos tipos "clips" plásticos ou pastilhas de argamassa.
- 2.1.4 As diferentes partidas de ferro serão depositadas e arrumadas de acordo com a bitola, em lotes aproximadamente iguais de acordo com as normas, separados uns dos outros, de modo a ser estabelecida fácil correspondência entre os lotes e as amostras retiradas para ensaios.

### 2.2 AGREGADOS

- 2.2.1 Conforme especificações do presente caderno de encargos e projetos.
- 2.2.2 Serão identificados por suas características, cabendo ao laboratório modificar a dosagem quando um novo material indicado tiver características diferentes do agregado inicialmente empregado.



# F M P ENGENHARIA E REPRESENTAÇÃO COMERCIAL LTDA

- ✓ ARQUITETURA E URBANISMO
- ✓ ENGENHARIA CIVIL
- ✓ ENGENHARIA ELÉTRICA
- ✓ ENGENHARIA MECÂNICA

- 2.2.3 Quando os agregados forem medidos em volume, as padiolas ou carrinhos, especialmente construídos, deverão trazer, na parte externa, em caracteres bem visíveis, o nome do material, o número de padiolas por saco de cimento e o traço respectivo.
- 2.3 **ÁGUA**
- 2.3.1 Conforme especificações do presente caderno de encargos e projetos.
- 2.4 **CIMENTO**
- 2.4.1 Conforme especificações do presente caderno de encargos e projetos.
- 2.4.2 Nas peças sujeitas a ambientes agressivos, recomenda-se o uso de cimentos que atendam à NBR 5736-1991 e NBR 5737-1992.
- 2.4.3 Não será permitida, em uma mesma concretagem, a mistura de tipos e/ou marcas diferentes de cimento. Os volumes mínimos a misturar de cada vez deverão corresponder a 1 saco de cimento.
- 2.4.4 O cimento será obrigatoriamente medido em peso, não sendo permitida sua medição em volume.
- 2.4.5 Os sacos de cimento serão armazenados sobre estrado de madeira, em local protegido contra a ação das intempéries, da umidade e de outros agentes nocivos à sua qualidade. O cimento deverá permanecer na embalagem original até a ocasião de seu uso. As pilhas não deverão ser constituídas de mais de 10 sacos.
- 2.4.6 Lotes recebidos em épocas defasadas em mais de 15 dias não poderão ser misturados.
- 2.5 **FÔRMAS E ESCORAMENTOS**
- 2.5.1 As fôrmas e escoramentos obedecerão aos critérios da NBR 7190/1997 e da NBR 8800/1996.
- 2.5.2 O dimensionamento das fôrmas e dos escoramentos será feito de forma a evitar possíveis deformações devido a fatores ambientais ou provocados pelo adensamento do concreto fresco. As fôrmas serão dotadas da contra-flecha necessária.
- 2.5.3 Antes do início da concretagem, as fôrmas estarão limpas e estanques, de modo a evitar eventuais fugas de pasta.
- 2.5.4 Em peças com altura superior a 2 m, principalmente as estreitas, será necessária a abertura de pequenas janelas na parte inferior da fôrma, para facilitar a limpeza.
- 2.5.5 As fôrmas serão molhadas até a saturação a fim de evitar-se a absorção da água de amassamento do concreto.
- 2.5.6 Os produtos antiaderentes, destinados a facilitar a desmoldagem, serão aplicados na superfície da fôrma antes da colocação da armadura.
- 2.5.7 Não se admitem pontaletes de madeira com diâmetro ou menor lado da seção retangular inferior a 5 cm para madeiras duras e 7 cm para madeiras moles. Os pontaletes com mais de 3 m de comprimento deverão ser contraventados para evitar flambagem, salvo se for demonstrada desnecessidade desta medida.
- 2.5.8 Deverão ser tomadas as precauções para evitar recalques prejudiciais provocados no solo ou na parte da estrutura que suporta o escoramento, pelas



# F M P ENGENHARIA E REPRESENTAÇÃO COMERCIAL LTDA

- ✓ ARQUITETURA E URBANISMO
- ✓ ENGENHARIA CIVIL
- ✓ ENGENHARIA ELÉTRICA
- ✓ ENGENHARIA MECÂNICA

cargas por este transmitidas.

- 2.5.9 Cada pontalete de madeira só poderá ter uma emenda, a qual não deverá ser feita no terço médio do seu comprimento. Nas emendas, os topos das duas peças a emendar deverão ser planos e normais ao eixo comum. Deverão ser afixadas com sobrejuntas em toda a volta das emendas.
- 2.5.10 As fôrmas de superfícies curvas serão apoiadas sobre cambotas de madeira pré-fabricadas. O CONSTRUTOR, para esse fim, procederá à elaboração de desenhos de detalhes dos escoramentos, submetendo-os oportunamente a exame e autenticação do PROPRIETÁRIO.
- 2.5.11 Os andaimes deverão ser perfeitamente rígidos, impedindo, desse modo, qualquer movimento das fôrmas no momento da concretagem. É preferível o emprego de andaimes metálicos.
- 2.6 ADITIVOS
- 2.6.1 Conforme especificações de projeto e presente caderno de encargos, mais as disposições seguintes:
- Resistência de dosagem aos 28 dias (fck28);
  - Os aditivos só poderão ser usados quando previstos no projeto e especificações ou, ainda, após a aprovação do PROPRIETÁRIO. Estarão limitados aos teores recomendados pelo fabricante, observado o prazo de validade;
  - Só poderão ser usados os aditivos que tiverem suas propriedades atestadas por laboratório nacional especializado e idôneo.
- 2.7 EQUIPAMENTOS
- 2.7.1 O CONSTRUTOR manterá permanentemente na obra, como mínimo indispensável para execução do concreto, 1 betoneira e 2 vibradores. Caso seja usado concreto pré-misturado, torna-se dispensável a exigência da betoneira.
- 2.7.2 Poderão ser empregados vibradores de imersão, vibradores de fôrma ou régua vibradoras, de acordo com a natureza dos serviços executados e desde que satisfaçam à condição de perfeito adensamento do concreto.
- 2.7.3 A capacidade mínima da betoneira será a correspondente a 1 traço com consumo mínimo de 1 saco de cimento.
- 2.7.4 Serão permitidos todos os tipos de betoneira, desde que produzam concreto uniforme e sem segregação dos materiais.
- 2.8 DOSAGEM
- 2.8.1 Conforme especificações do presente caderno de encargos e projetos.
- 2.8.2 O estabelecimento do traço do concreto será função da dosagem experimental (racional), na forma preconizada na NBR 6118/2003, de maneira que se obtenha, com os materiais disponíveis, um concreto que satisfaça às exigências do projeto a que se destina (fck).
- 2.8.3 Todas as dosagens de concreto serão caracterizadas pelos seguintes elementos:
- Resistência de dosagem aos 28 dias (fck28);
  - Dimensão máxima característica (diâmetro máximo) do agregado em



# F M P ENGENHARIA E REPRESENTAÇÃO COMERCIAL LTDA

- ✓ ARQUITETURA E URBANISMO
- ✓ ENGENHARIA CIVIL
- ✓ ENGENHARIA ELÉTRICA
- ✓ ENGENHARIA MECÂNICA

função das dimensões das peças a serem concretadas;

- Consistência medida através de "slump-test", de acordo com o método da NBR-7223;
- Composição granulométrica dos agregados;
- Fator água/cimento em função da resistência e da durabilidade desejadas;
- Controle de qualidade a que será submetido o concreto;
- Adensamento a que será submetido o concreto;
- Índices físicos dos agregados (massa específica, peso unitário, coeficiente de inchamento e umidade).

## 2.9 RESISTÊNCIA DE DOSAGEM

A fixação da resistência de dosagem será estabelecida em função da resistência característica do concreto (fck) estabelecida no projeto.

## 2.10 CONTROLE TECNOLÓGICO

O controle tecnológico abrangerá as verificações da dosagem utilizada, da trabalhabilidade, das características dos constituintes e da resistência mecânica.

## 03. EXECUÇÃO

3.1 A execução de qualquer parte da estrutura implica integral responsabilidade do CONSTRUTOR, quanto à sua resistência e estabilidade.

## 04. TRANSPORTE DO CONCRETO

4.1 O transporte do concreto será efetuado de maneira que não haja segregação ou desagregação de seus componentes, nem perda sensível de qualquer deles por vazamento ou evaporação.

4.2 Poderão ser utilizados na obra, para transporte do concreto da betoneira ao ponto de descarga ou local da concretagem, carrinhos de mão com roda de pneu, jiricas, caçambas, pás mecânicas, etc., não sendo permitido, em hipótese alguma, o uso de carrinhos com roda de ferro ou borracha maciça.

4.3 No bombeamento do concreto deverá existir um dispositivo especial na saída do tubo para evitar a segregação. O diâmetro interno do tubo será, no mínimo, 3 vezes o diâmetro máximo do agregado, quando utilizada brita, e 2,5 vezes o diâmetro, no caso de seixo rolado.

4.4 O transporte do concreto não excederá ao tempo máximo permitido para seu lançamento, que é de 1 hora.

4.5 Sempre que possível, será escolhido sistema de transporte que permita o lançamento direto nas fôrmas. Não sendo possível, serão adotadas precauções para manuseio do concreto em depósitos intermediários.

4.6 O transporte a longas distâncias só será admitido em veículos especiais dotados de movimentos capazes de manter uniforme o concreto misturado.

4.7 No caso de utilização de carrinhos ou padiolas (jiricas) buscar-se-ão condições de percurso suave, tais como rampas, aclives e declives, inclusive estrados.



# F M P ENGENHARIA E REPRESENTAÇÃO COMERCIAL LTDA

- ✓ ARQUITETURA E URBANISMO
- ✓ ENGENHARIA CIVIL
- ✓ ENGENHARIA ELÉTRICA
- ✓ ENGENHARIA MECÂNICA

4.8 Quando os alicives a vencer forem muito grandes (caso de 1 ou mais andares), recorrer-se-á ao transporte vertical por meio de elevadores de obra (guinchos).

## 05. LANÇAMENTO

5.1 Conforme NBR 6118/2003, mais o seguinte:

5.1.1 Competirá ao CONSTRUTOR informar, com oportuna antecedência, à FISCALIZAÇÃO do Município e ao laboratório encarregado do controle tecnológico: dia e hora do início das operações de concretagem estrutural, tempo previsto para sua execução e os elementos a serem concretados.

5.1.2 Não será permitido o lançamento do concreto de altura superior a 2 m para evitar segregação. Em quedas livres maiores, utilizar-se-ão calhas apropriadas; não sendo possíveis as calhas, o concreto será lançado por janelas abertas na parte lateral ou por meio de funis ou trombas.

5.1.3 Nas peças com altura superior a 2 m, com concentração de ferragem e de difícil lançamento, além dos cuidados do item anterior será colocada no fundo da fôrma uma camada de argamassa de 5 a 10 cm de espessura, feita com o mesmo traço do concreto que vai ser utilizado, evitando-se com isto a formação de "nichos de pedras".

5.1.4 Será de 1 hora o intervalo máximo de tempo permitido entre o término do amassamento do concreto e o seu lançamento.

5.1.5 Quando do uso de aditivos retardadores de pega, o prazo para lançamento poderá ser aumentado em função das características do aditivo, a critério da FISCALIZAÇÃO do Município. Em nenhuma hipótese será permitido o lançamento após o início da pega.

5.1.6 Não será permitido o uso de concreto remisturado.

5.1.7 Nos lugares sujeitos à penetração de água, serão adotadas providências para que o concreto não seja lançado havendo água no local; e mais, a fim de que, estando fresco, não seja levado pela água de infiltração.

5.1.8 A concretagem seguirá rigorosamente o programa de lançamento preestabelecido para o projeto.

5.1.9 Não será permitido o "arrastamento" do concreto, pois o deslocamento da mistura com enxada, sobre fôrmas, ou mesmo sobre o concreto já aplicado, poderá provocar perda da argamassa por adesão aos locais de passagem. Caso seja inevitável, poderá ser admitido, a critério da FISCALIZAÇÃO do Município, o arrastamento até o limite máximo de 3 m.

## 06. ADENSAMENTO

6.1 Conforme NBR 6118/2003 mais o seguinte:

6.1.1 Somente será admitido o adensamento manual em peças de pequena responsabilidade estrutural, a critério da FISCALIZAÇÃO do Município. As camadas não deverão exceder a 20 cm de altura.

6.1.2 O adensamento será cuidadoso, de forma que o concreto ocupe todos os recantos da fôrma.

6.1.3 Serão adotadas precauções para evitar vibração da armadura, de modo a não



# F M P ENGENHARIA E REPRESENTAÇÃO COMERCIAL LTDA

- ✓ ARQUITETURA E URBANISMO
- ✓ ENGENHARIA CIVIL
- ✓ ENGENHARIA ELÉTRICA
- ✓ ENGENHARIA MECÂNICA

formar vazios ao seu redor nem dificultar a aderência com o concreto.

- 6.1.4 Os vibradores de imersão não serão deslocados horizontalmente. A vibração será apenas a suficiente para que apareçam bolhas de ar e uma fina película de água na superfície do concreto.
- 6.1.5 A vibração será feita a uma profundidade não superior à agulha do vibrador. As camadas a serem vibradas terão, preferencialmente, espessura equivalente a 3/4 do comprimento da agulha.
- 6.1.6 As distâncias entre os pontos de aplicação do vibrador serão da ordem de 6 a 10 vezes o diâmetro da agulha (aproximadamente 1,5 vez o raio de aço). É aconselhável a vibração por períodos curtos em pontos próximos, ao invés de períodos longos num único ponto ou em pontos distantes.
- 6.1.7 Será evitada a vibração próxima às fôrmas (menos de 100 mm), no caso de se utilizar vibrador de imersão.
- 6.1.8 A agulha será sempre introduzida na massa de concreto na posição vertical, ou, se impossível, com a inclinação máxima de 45°, sendo retirada lentamente para evitar formação de buracos que se encherão somente de pasta. O tempo de retirada da agulha pode estar compreendido entre 2 ou 3 segundos ou até 10 a 15 segundos, admitindo-se, contudo, maiores intervalos para concretos mais secos, ouvida previamente a FISCALIZAÇÃO, que decidirá em função da plasticidade do concreto.
- 6.1.9 Na vibração por camadas, far-se-á com que a agulha atinja a camada subjacente. Para assegurar a ligação duas a duas.
- 6.1.10 Admitir-se-á a utilização, excepcionalmente, de outros tipos de vibradores (fôrmas, réguas, etc.).

## 07. JUNTAS DE CONCRETAGEM

- 7.1 Conforme NBR 6118/2003 e demais especificações a seguir:
  - 7.1.1 Durante a concretagem poderão ocorrer interrupções previstas ou imprevistas. Em qualquer caso, a junta então formada denomina-se fria, se não for possível retomar a concretagem antes do início da pega do concreto já lançado.
  - 7.1.2 Cuidar-se-á para que as juntas não coincidam com os planos de cisalhamento. As juntas serão localizadas onde forem menores os esforços de cisalhamento.
  - 7.1.3 Quando não houver especificação em contrário, as juntas em vigas serão feitas, preferencialmente, em posição normal ao eixo longitudinal da peça (juntas verticais). Tal posição será assegurada através de fôrma de madeira, devidamente fixada.
  - 7.1.4 As juntas verticais apresentam vantagens pela facilidade de adensamento, pois é possível fazer-se fôrmas de sarrafos verticais. Estas permitem a passagem dos ferros de armação e não do concreto, evitando a formação da nata de cimento na superfície, que se verifica em juntas inclinadas.
  - 7.1.5 As juntas permitirão a perfeita aderência entre o concreto já endurecido e o que vai ser lançado, devendo, portanto, a superfície das juntas receber tratamento com escova de aço, jateamento de areia ou qualquer outro processo que proporcione a formação de redentes, ranhuras ou saliências. Tal procedimento será efetuado após o início de pega e quando a peça apresentar resistência



# F M P ENGENHARIA E REPRESENTAÇÃO COMERCIAL LTDA

- ✓ ARQUITETURA E URBANISMO
- ✓ ENGENHARIA CIVIL
- ✓ ENGENHARIA ELÉTRICA
- ✓ ENGENHARIA MECÂNICA

compatível com o trabalho a ser executado.

- 7.1.6 Quando da retomada da concretagem, a superfície da junta concretada anteriormente será preparada efetuando-se a limpeza dos materiais pulverulentos, nata de cimento, graxa ou quaisquer outros prejudiciais à aderência, e procedendo-se a saturação com jatos de água, deixando a superfície com aparência de "saturado superfície seca", conseguida com a remoção do excesso de água superficial.
- 7.1.7 Especial cuidado será dado ao adensamento junto a "interface" entre o concreto já endurecido e o recém-lançado, a fim de se garantir a perfeita ligação das partes.
- 7.1.10 Nos casos de juntas de concretagem não previstas, quando do lançamento de concreto novo sobre superfície antiga, poderá ser exigido, a critério da FISCALIZAÇÃO, o emprego de adesivos estruturais.

## 08. CURA DO CONCRETO

- 8.1 Conforme NBR 6118/2003, mais as disposições seguintes:
- 8.1.1 Qualquer que seja o processo empregado para a cura do concreto, a aplicação deverá iniciar-se tão logo termine a pega. O processo de cura iniciado imediatamente após o fim da pega continuará por período mínimo de 7 dias.
- 8.1.2 Quando no processo de cura for utilizada uma camada permanentemente molhada de pó de serragem, areia ou qualquer outro material adequado, esta terá no mínimo 5 cm.
- 8.1.3 Quando for utilizado processo de cura por aplicação de vapor d'água, a temperatura será mantida entre 38 e 66°C, pelo período de aproximadamente 72 horas.
- 8.1.4 O PROPRIETÁRIO admite os seguintes tipos de cura:
- Molhagem contínua das superfícies expostas do concreto;
  - Cobertura com tecidos de aniagem, mantidos saturados;
  - Cobertura por camadas de serragem Ou areia, mantidas saturadas;
  - Lonas plásticas ou papéis betumados impermeáveis, mantidos sobre superfícies expostas, mas de cor clara, para evitar O aquecimento do concreto e a subsequente retração térmica;
  - Películas de cura química, conforme especificações do presente caderno de encargos e projetos.

## 9. DESMOLDAGEM DE FÔRMAS E ESCORAMENTOS

- 9.1 A retirada das fôrmas obedecerá a NBR 6118/2003, atentando-se para os prazos recomendados:
- Faces laterais: 3 dias;
  - Faces inferiores: 14 dias, com pontaletes, bem encunhados e convenientemente espaçados;
  - Faces inferiores sem pontaletes; 21 dias.



# F M P ENGENHARIA E REPRESENTAÇÃO COMERCIAL LTDA

- ✓ ARQUITETURA E URBANISMO
- ✓ ENGENHARIA CIVIL
- ✓ ENGENHARIA ELÉTRICA
- ✓ ENGENHARIA MECÂNICA

## 10. INSPEÇÃO DO CONCRETO

- 10.1 Na hipótese de ocorrência de lesões, como "ninhos de concretagem", vazios ou demais imperfeições, a FISCALIZAÇÃO do Município fará exame da extensão do problema e definirá os casos de demolição e recuperação de peças.
- 10.2 Em caso de não aceitação, por parte da FISCALIZAÇÃO do Município, do elemento concretado, o CONSTRUTOR se obriga a demoli-lo imediatamente, procedendo à sua reconstrução, sem ônus para o PROPRIETÁRIO.
- 10.3 As imperfeições citadas serão corrigidas conforme descrito nos itens a seguir:
- 10.3.1 Desbaste com ponteira da parte imperfeita do concreto, deixando-se a superfície áspera e limpa.
- 10.3.2 Preenchimento do vazio com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, usando adesivo estrutural à base de resina epóxi. No caso de incorreções que possam alterar a seção de cálculo da peça, substituir-se-á a argamassa por concreto no traço 1:2:2.
- 10.3.3 Quando houver umidade ou infiltração de água, o adesivo estrutural será substituído por impermeabilizante de pega rápida, submetendo-se o produto a ser usado à apreciação do PROPRIETÁRIO, antes da utilização.
- 10.3.4 A FISCALIZAÇÃO do Município procederá, posteriormente, a um segundo exame para efeito de aceitação.

## 11. DISPOSIÇÕES DIVERSAS

- 11.1 Nenhum conjunto de elementos estruturais (vigas, montantes, percintas, lajes, etc.) poderá ser concretado sem prévia e minuciosa verificação, por parte do CONSTRUTOR e da FISCALIZAÇÃO do Município, da perfeita disposição, dimensões, ligações e escoramentos das fôrmas e armaduras correspondentes, bem como sem prévio exame da correta colocação de canalizações elétricas, hidráulicas e outras que devam ficar embutidas na massa do concreto.
- 11.2 Caberá inteira responsabilidade ao CONSTRUTOR pela execução de aberturas em peças estruturais, cumprindo-lhe propor ao PROPRIETÁRIO as alterações que julgar convenientes, tanto no projeto estrutural, quanto nos projetos de instalações.
- 11.3 Para perfeita amarração das alvenarias com pilares, muros de arrimo, cortinas de concreto, etc., serão empregados fios de aço. com diâmetro de 5 mm, comprimento total de 50 cm, distanciados entre si cerca de 60 cm, engastados no concreto e na alvenaria, conforme anexo 1.
- 11.4 É de inteira responsabilidade do CONSTRUTOR o fornecimento de material para a confecção de placas pré-moldadas da arquibancada.

## 12. TESTES

- 12.1 Os testes obedecerão ao contido nos itens anteriores sobre controle da resistência do concreto e demais especificações do presente caderno de encargos e projetos.



## F M P ENGENHARIA E REPRESENTAÇÃO COMERCIAL LTDA

- ✓ ARQUITETURA E URBANISMO
- ✓ ENGENHARIA CIVIL
- ✓ ENGENHARIA ELÉTRICA
- ✓ ENGENHARIA MECÂNICA

- 12.2 A partir dos resultados obtidos, o CONSTRUTOR deverá fornecer parecer conclusivo sobre a aceitação da estrutura conforme NBR 6118/2003, em 2 vias, ao PROPRIETÁRIO. Este devolverá uma das vias autenticada e, se for o caso, acompanhada de comentários.
- 12.3 O PROPRIETÁRIO poderá exigir do CONSTRUTOR, caso julgue necessário e independentemente da apresentação dos testes exigidos, a realização complementar de testes destrutivos e não destrutivos mencionados neste caderno de encargos e projeto.
- 12.4 Caso o resultado dos testes mencionados no item 5.2 não seja aceitável, o CONSTRUTOR arcará com todo o ônus que advenha dos testes mencionados no item anterior.



# F M P ENGENHARIA E REPRESENTAÇÃO COMERCIAL LTDA

- ✓ ARQUITETURA E URBANISMO
- ✓ ENGENHARIA CIVIL
- ✓ ENGENHARIA ELÉTRICA
- ✓ ENGENHARIA MECÂNICA

## TESTES DESTRUTIVOS – ROMPIMENTO CORPO DE PROVA

### 01. DEFINIÇÃO

O presente ensaio tem por objetivo proporcionar informações sobre as propriedades do concreto executado na obra, em comparação com as características do projeto estrutural e normas a seguir:

NBR-8953	Concreto para fins estruturais - classificação por grupos de resistência
NBR-5738	Moldagem e cura de corpos-de-prova de concreto, cilíndricos ou prismáticos.
NBR-5738	Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos de concreto
NBR-5750	Amostragem de concreto fresco produzido por betoneiras estacionárias
NBR-6118	Projeto e execução de obra de concreto armado.

### 02. MOLDAGEM E CURA DOS CORPOS-DE-PROVA

- 2.1 A amostra destinada a moldagem deverá ser retirada de acordo com método apropriado conforme NBR-5750.
- 2.2 Na medida do possível, os corpos-de-prova deverão ser moldados em local próximo daquele em que devem ser armazenadas nas primeiras 24 horas.
- 2.3 Deverão ser utilizadas fôrmas cilíndricas de altura igual a 2 vezes o diâmetro da base, sendo considerado padrão o cilindro 15 x 30 cm. As fôrmas são metálicas com espessuras compatíveis com as determinações da ABNT, devendo ser providas de dispositivos que impeçam a fuga de argamassa.
- 2.4 O concreto deverá ser colocado em camadas compatíveis com o processo de adensamento a que será submetido, fazendo-se o adensamento manual com barra de ferro de 16 mm de diâmetro e altura de 60 cm, não podendo penetrar nas camadas já adensadas, observando-se mais o seguinte:
  - concretos mais fluidos: 4 camadas - 30 golpes;
  - concretos razoavelmente trabalháveis: 6 camadas - 60 golpes.
- 2.5 Após a colocação de cada camada terá início o adensamento.
- 2.6 A face superior será alisada com a haste ou com a régua metálica a fim de que o corpo tenha altura constante, o que se consegue com o nivelamento superior feito em duas direções perpendiculares. Evitam-se cavidades, colocando-se nos topos um pouco de argamassa colhida no próprio concreto.
- 2.7 Depois da desmoldagem, os corpos-de-prova deverão ser conservados em caixa de areia úmida com espessura mínima de 5 cm de areia cobrindo todas as faces do cilindro. A areia deverá ser mantida saturada depois de colocados os corpos-de-prova no lugar.
- 2.8 Tanto nos moldes como nas caixas, os corpos-de-prova deverão ser protegidos, devendo permanecer à temperatura ambiente do canteiro. No



# F M P ENGENHARIA E REPRESENTAÇÃO COMERCIAL LTDA

- ✓ ARQUITETURA E URBANISMO
- ✓ ENGENHARIA CIVIL
- ✓ ENGENHARIA ELÉTRICA
- ✓ ENGENHARIA MECÂNICA

laboratório, a conservação será efetuada em atmosfera saturada de umidade e temperatura de 21 +/- 2°C.

- 2.9 Todos os corpos-de-prova deverão ser identificados, de forma que caracterizem:
- Procedência;
  - Data da moldagem;
  - Peça da estrutura onde se utilizou o concreto;
  - Nome do moldador;
  - Marca do cimento;
  - Características dos agregados;
  - Informações adicionais, tais como traço utilizado e consistência.
- 2.10 Excepcionalmente, a juízo da FISCALIZAÇÃO, o PROPRIETÁRIO admitirá utilização de corpos-de-prova prismáticos para ensaios do concreto a flexão.

### 3. ACEITAÇÃO DA ESTRUTURA

- 3.1 Será feita conforme item 16 da NBR 6118/2003, no que se refere á aceitação automática da estrutura,  $f_{ck_{est}} \geq f_{ck}$ .
- 3.2 Constatado pela FISCALIZAÇÃO do Município elemento estrutural deficiente correrão por conta do CONSTRUTOR as despesas referentes a ensaios especiais do concreto e da estrutura, bem como a demolição e reconstrução do elemento citado.

## TESTES NÃO DESTRUTIVOS

### 01. DEFINIÇÃO

Método para avaliação da qualidade do concreto realizado na obra quer em estado fresco, quer endurecido, sem destruição da peça ou elemento ensaiado, obedecendo às normas a seguir:

- NBR-7223 Concreto - determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone
- NBR-6118 Projeto e execução de obras de concreto armado.

### 02. MÉTODOS PARA AVALIAÇÃO DA CONSISTÊNCIA DO CONCRETO

- 2.1 São processos práticos para determinação da consistência do concreto. Baseiam-se nos seguintes fenômenos: abatimento, escorregamento, penetração, adensamento e remoldagem. Cabe salientar que entre os diversos métodos existentes nenhuma correlação existe de vez que nenhum deles mede qualquer propriedade fundamental do concreto fresco. Todos, entretanto, são úteis para indicar a evolução de parâmetros que influenciam nas propriedades do concreto (teor de água na mistura, dosagem na mistura, etc.),



# F M P ENGENHARIA E REPRESENTAÇÃO COMERCIAL LTDA

- ✓ ARQUITETURA E URBANISMO
- ✓ ENGENHARIA CIVIL
- ✓ ENGENHARIA ELÉTRICA
- ✓ ENGENHARIA MECÂNICA

quando outros parâmetros são mantidos constantes.

## 2.2 "SLUMP TEST"

### 2.2.1 DEFINIÇÃO

Ensaio baseado no abatimento do tronco de cone. Este ensaio só será permitido em concreto não passível de cisalhamento ou colapso.

### 2.2.2 DESCRIÇÃO DO ENSAIO

Num molde de chapa metálica - com forma de tronco de cone de 20 cm de diâmetro na base, 10 cm no topo e 30 cm de altura (vide desenho em anexo), apoiado numa superfície rígida - o concreto fresco será moldado em 3 camadas iguais, adensadas cada uma com 25 golpes, por uma barra de 16 mm de diâmetro e 60 cm de comprimento. Em seguida, o molde será retirado verticalmente, deixando o concreto sem suporte lateral. Sob a ação da gravidade, a massa tende a abater de modo aproximadamente simétrico, aumentando seu diâmetro médio e reduzindo sua altura. Poderá ocorrer também um certo abatimento com cisalhamento da parte superior ou, ainda, um colapso total.

### 2.2.3 ANÁLISE DO RESULTADO

O abatimento ou "slump" corresponde à diferença entre 30 cm e a altura final, após a remoção do molde. Na falta de indicação por parte do autor do projeto estrutural, o abatimento do tronco de cone ("slump test") deverá estar compreendido entre 5 e 8 cm.

## 2.3 OUTROS TIPOS

Excepcionalmente, a critério da FISCALIZAÇÃO, poderão ser admitidos outros tipos de testes realizáveis em laboratórios, tais como ensaios baseados na compactação (fator de compactação) ou na remoldagem (ensaio de Powers ou ensaio de Vebe).

## ESTRUTURA - 4

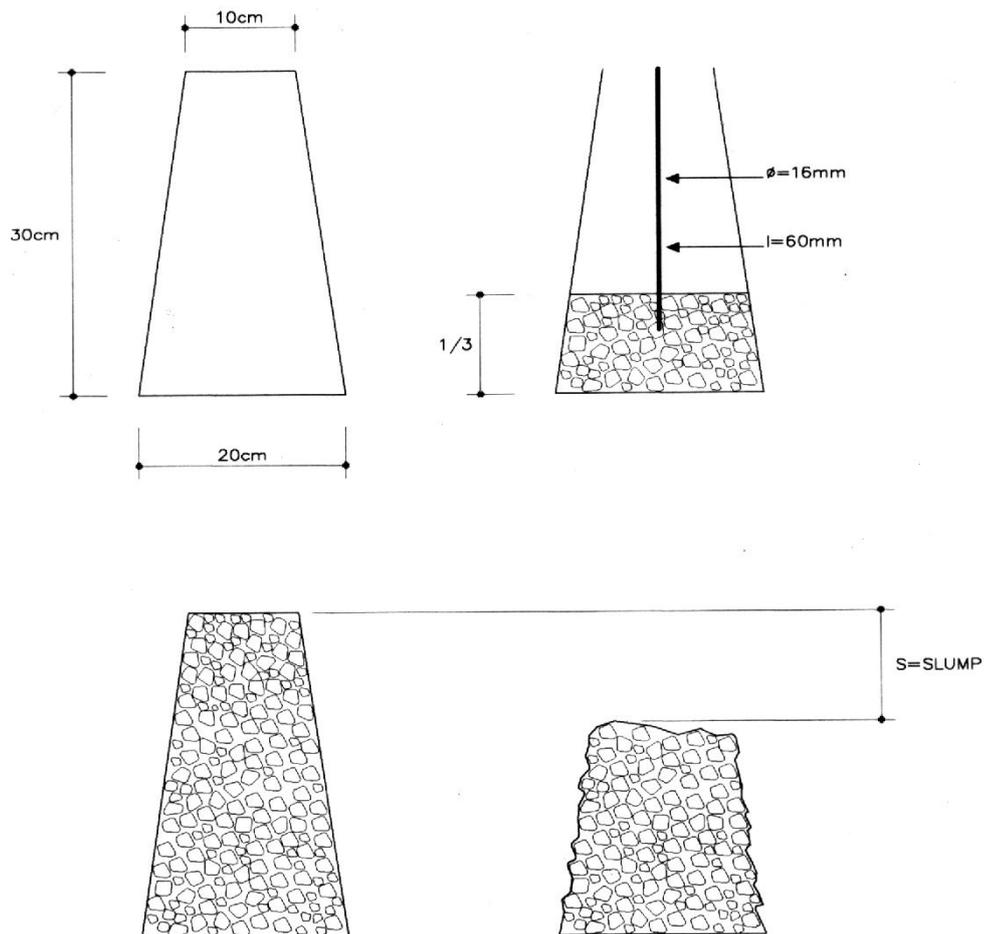
PROCEDIMENTOS

D-05.CON.08-01.01

Estrutura - 05

Concreto Armado - Testes não Destrutivos

ANEXO 1



BB08

ENSAIO DE ABATIMENTO - "SLUMP TESTE"



# F M P ENGENHARIA E REPRESENTAÇÃO COMERCIAL LTDA

- ✓ ARQUITETURA E URBANISMO
- ✓ ENGENHARIA CIVIL
- ✓ ENGENHARIA ELÉTRICA
- ✓ ENGENHARIA MECÂNICA

## CONTROLE TECNOLÓGICO

### **01. CONDIÇÕES BÁSICAS**

- 1.1 O controle tecnológico do concreto será executado por firma especializada contratada diretamente e por conta do CONSTRUTOR, com a prévia aprovação da FISCALIZAÇÃO do Município.
- 1.2 Os serviços de controle tecnológico do concreto consistirão basicamente no controle tecnológico dos materiais utilizados na confecção do concreto estrutural e na assistência técnica do fabricante ao CONSTRUTOR e à FISCALIZAÇÃO durante a execução dos elementos estruturais de concreto armado.

### **02. CONTROLE DO CONCRETO**

O controle do concreto compreenderá os serviços descritos nos itens a seguir:

#### **2.1 EQUIPAMENTO**

Exame e aprovação do equipamento utilizado na fabricação e transporte do concreto, tais como centrais de concreto, betoneiras, vibradores, caminhões, "dampers".

#### **2.2 DOSAGEM**

- 2.2.1 Estabelecimento prévio dos traços do concreto racionalmente dosados, visando observar rigorosamente as especificações e o projeto.
- 2.2.2 Modificação dos traços do concreto, de acordo com os resultados dos ensaios realizados, de modo a estabelecer os que forem mais adequados à obra.

#### **2.3 TRANSPORTE E LANÇAMENTO**

Rigoroso controle do tempo de utilização do concreto em função das distâncias e do transporte, com o acompanhamento do concreto desde o preparo até o seu lançamento.

#### **2.4 FATOR ÁGUA/CIMENTO**

O controle do fator água/cimento será efetuado nas centrais de concreto ou nas betoneiras, em função da umidade dos agregados. Sempre que necessário será procedida a devida correção.

#### **2.5 ADITIVOS**

Observação rigorosa do uso dos aditivos recomendados nas especificações durante a fabricação do concreto.



# F M P ENGENHARIA E REPRESENTAÇÃO COMERCIAL LTDA

- ✓ ARQUITETURA E URBANISMO
- ✓ ENGENHARIA CIVIL
- ✓ ENGENHARIA ELÉTRICA
- ✓ ENGENHARIA MECÂNICA

## 2.6 ÍNDICES DE PLASTICIDADE

Para atender às condições de boa trabalhabilidade e ao bom rendimento nos serviços de concretagem, será executado o "slump test" (vide especificação do presente caderno de encargos e projetos).

## 2.7 CONSUMO DE CIMENTO

2.7.1 Serão elaborados, permanentemente, cálculos que permitam verificar-se o consumo de cimento (determinado na dosagem racional) está sendo obedecido.

2.7.2 Serão rigorosamente observadas as prescrições estabelecidas pelo PROPRIETÁRIO quanto à marca do cimento utilizado na execução de elementos em concreto aparente.

## 2.8 ARMADURA

Realização de ensaios de tração e dobramento, de acordo com o que estabelece o presente caderno de encargos e projetos.

## 2.9 FÔRMAS

Inspeção das fôrmas, antes do lançamento do concreto, e verificação de sua correta posição, escoramento e limpeza, bem como se foram confeccionadas com o material recomendado.

## 2.10 VIBRAÇÃO DO CONCRETO

Verificação do tempo de vibração e das velocidades de introdução e retirada do vibrador do concreto.

## 2.11 CURA

Acompanhamento contínuo do sistema de cura para que sejam evitados problemas de retração ou trincas no concreto.

## 2.12 ENSAIOS DE MATERIAIS BÁSICOS

Conforme NBR-12654 - Controle tecnológico de materiais componentes do concreto.

## 2.13 ENSAIOS DE CONCRETO

Conforme NBR-12655 - Preparo, controle e recebimento de concreto.



# F M P ENGENHARIA E REPRESENTAÇÃO COMERCIAL LTDA

- ✓ ARQUITETURA E URBANISMO
- ✓ ENGENHARIA CIVIL
- ✓ ENGENHARIA ELÉTRICA
- ✓ ENGENHARIA MECÂNICA

## 2.14 ANÁLISE ESTATÍSTICA

- 2.14.1 Para um número de valores médios de resistência aos 28 dias, a critério da FISCALIZAÇÃO, será elaborado um relatório com a interpretação do coeficiente de variação, obedecidas as recomendações da NBR 6118/2003 - Projeto e execução de obras de concreto armado.
- 2.14.2 Em função dos índices obtidos, o CONSTRUTOR procederá, caso necessário, às alterações no traço base do concreto.

## 2.15 CERTIFICADOS E RELATÓRIOS

- 2.15.1 Serão expedidos certificados dos ensaios de materiais e de ruptura dos corpos-de-prova, imediatamente após a realização dos testes.
- 2.15.2 Os relatórios, que serão emitidos em função do exposto no item anterior, deverão conter apreciação sintética relativa às condições encontradas nos concretos, nos materiais e nas condições de execução.
- 2.15.3 Serão elaborados, também, relatórios dos ensaios não destrutivos com cálculo do desvio e do coeficiente de variação correspondente.
- 2.15.4 Ao término da estrutura, o CONSTRUTOR fornecerá 'Relatório de Aceitação da Estrutura'.

Cascavel, 10 de Fevereiro de 2017.

---

Fabiano Palácio  
Engenheiro Civil  
CREA PR – PR-86.890/D