

CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES DE PEÇAS PRÉ-MOLDADAS DE CONCRETO ARMADO

Elaborado por:

JORGE DE CARVALHO CAVALCANTI

CREA: 4207/D-RN

ART: 0720220039179

| REVISÃO | DATA | DESCRIÇÃO | RESPONSÁVEL |
|--|------|---|-------------|
| Número do Projeto PROJETO-DE-053-PP | | Nome do Arquivo Digital PROJETO-DE-053-PP-STR-PE-CAD-ESP-001-R00 | |
| Nome do Projeto PEÇAS PRÉ-MOLDADAS DE CONCRETO | | | |
| Endereço do projeto DIVERSOS LOCAIS DO DISTRITO FEDERAL | | | |

Sumário

| | |
|--|---|
| 1. OBJETIVO | 3 |
| 1.1. DEFINIÇÕES | 3 |
| 2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS E SERVIÇOS..... | 3 |
| 2.1. CRITÉRIOS DE SIMILARIDADE | 4 |
| 3. ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO..... | 4 |

1. OBJETIVO

Este Caderno de Encargos e Especificações Técnicas define as exigências técnicas do Governo do Distrito Federal (GDF) aplicáveis à CONTRATADA, para fornecimento de todos os materiais, serviços e equipamentos necessários à fabricação de peças pré-moldadas de concreto armado como grelha para boca de lobo, lajes de poço de visita, boca de lobo etc, para uso em todo o Distrito Federal.

Este Caderno de Especificações Técnicas fará parte integrante do Contrato, valendo como se fosse nele efetivamente transcrito.

1.1. DEFINIÇÕES

Nestas Especificações Técnicas serão adotadas as seguintes definições:

ART: Anotação de Responsabilidade Técnica. Documento registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia, que define para os efeitos legais os responsáveis técnicos pelo empreendimento de engenharia e agronomia.

CONTRATADA: Fornecedor dos equipamentos e serviços estabelecidos no processo licitatório e discriminados no presente documento;

CONTRATANTE: Governo do Distrito Federal;

FISCALIZAÇÃO: agente ou comissão designada pelo GDF, responsável pela verificação da execução de obras ou serviços em conformidade com os projetos, normas e especificações gerais que compõe o processo licitatório.

2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS E SERVIÇOS

O plano de numeração deste caderno foi elaborado em obediência ao estabelecido no Decreto Federal 92.100 de 10 de dezembro de 1985.

Será vedado à CONTRATADA, realizar serviços em desacordo com as recomendações técnicas dos fabricantes de todos os materiais e equipamentos a serem empregados, sendo obrigatória, portanto, a utilização de todo o ferramental, materiais consumíveis e serviços necessários especificados nas recomendações dos manuais dos fabricantes.

2.1. CRITÉRIOS DE SIMILARIDADE

Nas especificações técnicas de materiais e produtos deste caderno, o que foi colocado em termos de fabricante, modelo ou marca, o foi como referência, a fim de atender plenamente aos requisitos específicos do sistema projetado e ao padrão de qualidade requerido.

Para os materiais e produtos a serem fornecidos para compor as instalações projetadas, admitir-se-á substituição por produto equivalente, desde que aprovado, por escrito no diário de obra, pelo autor do projeto e a FISCALIZAÇÃO do CONTRATANTE.

Poderá o CONTRATANTE solicitar da CONTRATADA, laudos técnicos de ensaios/testes de laboratório credenciado pelo INMETRO, que comprovem a integral equivalência de materiais/produtos a serem fornecidos, em relação aos especificados neste Memorial, sem que com isso seja alterado o prazo estabelecido em contrato e sem ônus.

3. PEÇAS DE CONCRETO ARMADO

REFERÊNCIAS NORMATIVAS (sempre nas últimas versões da ABNT):

NBR 8953/2015: Concreto para fins estruturais - Classificação pela massa específica, por grupos de resistência e consistência;

NBR 12655/2015: Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação - Procedimento;

NBR 7212/2012: Execução de concreto dosado em central — Procedimento;

NBR 7480/2007: Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado - Especificação;

NBR 8548/1984: Barras de aço destinadas a armaduras para concreto armado com emenda mecânica ou por solda - Determinação da resistência à tração - Método de ensaio;

NBR 11173/1990: Projeto e execução de argamassa armada - Procedimento;

NBR 6120/2019: Cargas para cálculo de estruturas de edificações;

NBR 6123/1988: Forças devidas ao vento em edificações;

NBR 5738/2015: Concreto - Procedimento para moldagem e cura de corpos de prova;

NBR 5739/2018: Concreto - Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos;

NBR NM 33/1998: Concreto - Amostragem de concreto fresco;

NBR NM 67/1998: Concreto - Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone;

NBR 11768/2011: Aditivos químicos para concreto de cimento Portland – Requisitos;

NBR 8800/2008: Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios;

NBR 6118/2014: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento;

NBR 8681/2003: Ações e segurança nas estruturas – Procedimento;

NBR 9607/2012: Prova de carga em estruturas de concreto armado e protendido;

NBR 14931/2004: Execução de estruturas de concreto – Procedimento.

CIMENTO

Aplicação: Fabricação das peças pré-moldadas.

Não havendo indicação em contrário o cimento a empregar será o Portland comum tipo CP II-F-32, devendo satisfazer às prescrições da ABNT.

O cimento deverá ser entregue no local da obra em sua embalagem original e deverá ser armazenado em local seco e abrigado, por prazo e forma de empilhamento que não comprometam sua qualidade. Será permitido o uso de cimento a granel, desde que, em cada silo, seja depositado cimento de uma única procedência. O cimento só poderá ficar armazenado por período tal que não venha comprometer sua qualidade, segundo recomendações do fabricante ou resultado de testes que a FISCALIZAÇÃO venha a exigir.

AGREGADOS

Os agregados para a confecção de concreto ou argamassa deverão ser materiais são, resistentes e inertes de acordo com as definições a seguir, devendo ser armazenados separadamente, isolados do terreno natural por assoalho de madeira ou camada de concreto.

AGREGADOS MIÚDOS

Constituído de areia natural, quartzos com diâmetro máximo de 4,8 mm. Deverá ser limpo e não apresentar substâncias nocivas, como torrões de argila, matéria orgânica, etc.

Somente com autorização da CONTRATANTE poderão ser empregadas areias artificiais, provenientes de rocha sadia.

AGREGADOS GRAÚDOS

Constituído de pedra britada, de diâmetro superior a 4,8 mm e inferior a 75 mm, isento de partículas aderentes e não podendo apresentar substâncias nocivas, como torrões de argila,

matéria orgânica, etc. Será constituído da mistura de partículas de diversos diâmetros, em proporções convenientes, de acordo com os traços indicados. A dimensão máxima do agregado gráúdo utilizado para fabricação do concreto armado deverá ser de 19mm (brita 1), preferencialmente devido ao tamanho das peças utilizar 9,5mm (brita 0).

Deverão ser respeitadas, no estabelecimento das dosagens dos concretos as dimensões máximas dos agregados previstas na NBR 6118/2014.

ÁGUA

A água não poderá conter impurezas em quantidades tais que causem variação de tempo de pega do cimento Portland, superior a 25%, nem redução nas tensões admissíveis da argamassa, superior a 5%, comparada com os resultados obtidos com uso de água destilada.

ADITIVOS

O uso de aditivos, dispersantes, arejadores, aceleradores, de pega, etc, deverá ser submetido à aprovação da FISCALIZAÇÃO que poderá solicitar testes visando à verificação da quantidade de aditivos contidos no concreto, obrigando-se a CONTRATADA a observar os limites previstos em norma.

COBRIMENTOS

Cobrimentos adotados: Grelha: 1,5 cm. Laje excêntrica: 2,5 cm. Boca de lobo : 2 cm para laje e 3 cm para vigas.

CONCRETO

As especificações do concreto definidas em projeto para a estrutura são as seguintes:

Grelha, laje excêntrica e boca de lobo

Concreto C30

- a) $F_{ck} = 30 \text{ MPa}$
- b) $E_{cs} = 26 \text{ GPa}$
- c) $\text{Slump} = 9 \pm 1 \text{ cm}$

LAUDOS DE RESISTÊNCIA DO CONCRETO

A CONTRATADA deverá encaminhar, em tempo hábil (antes do início das concretagens), o estudo de dosagem, com todos os traços de concreto a serem utilizados na obra para aprovação pela FISCALIZAÇÃO, acompanhados de laudos técnicos de laboratórios reconhecidos, comprovando as resistências descritas anteriormente e em cumprimento ao estabelecido nos itens anteriores, além dos dispositivos previstos nas normas vigentes.

DOSAGEM

O concreto consistirá da mistura de cimento Portland, agregados e água. O concreto para fins estruturais deverá ser dosado racionalmente, a partir do f_{ck} estabelecido no projeto estrutural, do tipo de controle de concreto e das características físicas dos materiais componentes.

A CONTRATADA não poderá alterar essa dosagem sem autorização formal da FISCALIZAÇÃO devendo adotar as medidas necessárias à sua manutenção.

Serão consideradas também, na dosagem dos concretos, condições peculiares como impermeabilização, resistência ao desgaste, ação de águas agressivas, aspectos das superfícies, condições de colocação, dimensões das peças e densidade de armação na peça, observando-se as prescrições do item, ADITIVOS.

Em hipótese alguma a quantidade total de água de amassamento será superior à prevista na dosagem, havendo sempre um valor fixo para fator água/cimento, compatível com a agressividade do meio ambiente. Fator $a/c \leq 0,60$ (classe de agressividade II).

PREPARO

O concreto estrutural poderá ser recebido pronto usinado ou confeccionado no local de fabricação das peças, se utilizado concreto confeccionado no local da fabricação deve ser balizado por estudo de dosagem resultando em traço partindo de análises em laboratório dos agregados e considerado o tipo de cimento.

A operação de medida dos materiais componentes do traço deverá ser realizada “em peso”, em instalações gravimétricas, automáticas ou de comando manual, prévias e corretamente aferidas.

Deverá ser dada atenção especial à medição da água de amassamento, devendo ser previsto dispositivo capaz de garantir a medição do volume de água com um erro inferior a 3% do fixado na dosagem.

Todos os dispositivos destinados à medição para preparo do concreto estarão sujeitos à aprovação pela FISCALIZAÇÃO.

Quando a mistura for feita em central de concreto situada fora do local de fabricação das peças o equipamento e os métodos usados deverão estar de acordo com os requisitos deste item.

TRANSPORTE

Quando a mistura for preparada fora do local de fabricação das peças, o concreto deverá ser transportado para o local em caminhões apropriados, dotados de betoneiras. O fornecimento do concreto deverá ser regulado de modo que a concretagem seja feita continuamente. Os intervalos entre as entregas deverão ser tais que não permitam o endurecimento parcial do concreto já colocado e, em caso algum, deverão exceder de 30 minutos.

O intervalo entre a colocação de água no tambor e a descarga final do concreto da betoneira não deverá exceder a trinta minutos. Durante este intervalo, o concreto não poderá ficar em repouso.

LANÇAMENTO

Nas operações de lançamento do concreto deverão ser utilizados dispositivos que impeçam a segregação do mesmo.

Deverão ser conferidas a hora em que o concreto foi fabricado e a hora que o caminhão betoneira chegar, observando assim o tempo máximo que o concreto poderá ser lançado sem que tenha iniciado a pega do concreto. Sem aditivo o tempo máximo de pega será de duas horas.

ADENSAMENTO DO CONCRETO

O concreto deverá ser adensado mecanicamente, por meio mesas vibratórias ou de vibradores de tipo e tamanho adequados às dimensões das peças estruturais a concretar.

Para a concretagem das peças, serão empregados, preferencialmente, vibradores de imersão, com diâmetro de agulha vibratória adequado às dimensões das peças, ao espaçamento e à densidade de ferros da armação, sem provocar, por penetração forçada, o afastamento das barras de suas posições corretas.

A consistência do concreto deverá satisfazer às condições de adensamento com vibração e a trabalhabilidade exigida pelas peças a serem moldadas.

CURA E PROTEÇÃO

Para que atinja sua resistência total, o concreto deverá ser curado e protegido eficientemente contra o sol, o vento e a chuva.

A cura deverá se prolongar por um período mínimo de sete dias após o lançamento, caso não existam indicações em contrário, sendo desejável a utilização de lâmina d'água.

A água para a cura deverá ser da mesma qualidade da usada para a mistura do concreto.

Cura química também pode ser utilizada.

CONTROLE DE RESISTÊNCIA DO CONCRETO

Durante toda a fase de execução da estrutura será efetuado pela CONTRATADA um controle estatístico e sistemático da resistência do concreto. Para a execução desse controle deverão ser retiradas as amostras durante o lançamento do concreto de modo que o conjunto de corpos de prova possa representar, da melhor maneira possível, a estrutura que está sendo executada.

A CONTRATADA organizará com antecedência um programa para coleta dos corpos de prova, baseado nas diretrizes da NBR 16886:2020.

As operações de moldagem e a cura dos corpos de prova deverão ser executadas de acordo com a NBR 5738/2016 e NBR 5739/2018.

FORMAS E ESCORAMENTOS

Aplicação: em atendimento ao projeto estrutural.

As formas e os escoramentos deverão obedecer rigorosamente às indicações do projeto estrutural e possuir rigidez suficiente para não se deformarem quando submetidas às cargas previstas.

FORMAS

As formas poderão ser metálicas ou de chapas de madeira compensada plastificada com espessura mínima de 12 mm, conforme a responsabilidade estrutural e / ou acabamento das peças a concretar, ou ainda tendo em vista a previsão de reutilização do material. De qualquer maneira, não poderão apresentar deformações, defeitos, irregularidades ou pontos frágeis que possam vir a influir na forma, dimensão ou acabamento das peças a serem moldadas.

As formas deverão ser projetadas de modo a suportar o efeito da vibração de adensamento e da carga do concreto e de modo que o concreto acabado não seja danificado quando da sua

remoção. As formas deverão ter as dimensões do projeto, estar de acordo com alinhamento e cotas e apresentar uma superfície lisa e uniforme.

As dimensões, o nivelamento e a verticalidade das formas deverão ser verificados cuidadosamente antes da colocação das ferragens, podendo ser empregado aparelhos óticos ou a raio laser. As juntas das formas deverão ser obrigatoriamente vedadas, para evitar perda de argamassa do concreto ou da água.

Antes da concretagem, as formas deverão ser abundantemente molhadas.

PRECAUÇÕES ANTERIORES AO LANÇAMENTO DO CONCRETO

Antes do lançamento do concreto, as medidas e as posições das fôrmas deverão ser conferidas, a fim de assegurar que a geometria da peça corresponda ao projeto. As superfícies que ficarão em contato com o concreto serão limpas, livres de incrustações de nata ou outros materiais estranhos, e convenientemente molhadas e calafetadas.

ARMADURAS PARA CONCRETO ARMADO

As armações deverão estar isentas de qualquer material nocivo, antes e depois de colocadas nas formas. Deverão ser colocadas como indicado no projeto e, durante a operação de concretagem, mantidas na posição correta, observados ainda os valores especificados para cobertura, mediante o emprego de espaçadores plásticos adequados para centralização de armadura.

AÇO PARA ARMADURA

O aço para as estruturas de concreto armado será tipo CA 50 e CA 60, conforme indicado no projeto e deverá atender às prescrições da NBR 7480/2007.

EMENDAS

As emendas das barras serão por traspasse, obedecendo às determinações do item 9.5.2 - EMENDAS POR TRASPASSE da NBR 6118/2014.

CORTE E DOBRAMENTO

O corte e o dobramento das barras devem ser executados a frio, de acordo com as prescrições da NBR 14931/2004, nos itens 8.1.5.2 – CORTE e 8.1.5.3 – DOBRAMENTO.

AMARRAÇÃO

Os ferros colocados nas formas deverão ser amarrados entre si por meio de arame recozido n.º 18.

COLOCAÇÃO

As armações deverão ser colocadas nas formas nas posições indicadas no projeto, sobre espaçadores plásticos ou sobre peças especiais (“caranguejo”), quando for o caso, de modo a garantir os afastamentos necessários das formas e exato posicionamento.

PROVAS DE CARGA

Poderá ser solicitado pela fiscalização ensaios de prova de carga nas peças pré-moldadas mediante programa de ensaio proposto pela fiscalização.

ACEITE DAS PEÇAS

A aceitação das peças será automática, desde que satisfeitas as condições do projeto e execução, considerando-se aceita aquela que apresente valor estimado da resistência característica do concreto, obtida pelo seu controle estatístico sistemático, igual ou superior ao valor da resistência característica do concreto à compressão determinada em projeto. Ensaio de prova de carga também podem ser utilizados para aceite das peças.

Quando não se verificarem as condições estabelecidas no item anterior, a decisão a ser tomada deverá se basear numa das seguintes verificações, ou na combinação das mesmas, com os ônus decorrentes imputados à CONTRATADA:

- a) Revisão do projeto;
- b) Ensaio especiais do concreto;

Jorge de Carvalho Cavalcanti
Engenheiro Civil CREA 4207/D-RN
MAT. 973.115-6
SEINST/DITEC/DETEC/DE