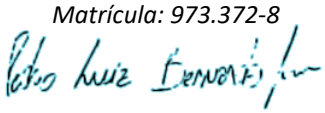
NOVACAP

GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL
SECRETARIA DE OBRAS
COMPANHIA URBANIZADORA DA NOVA CAPITAL DO BRASIL

CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES
ESTRUTURAS

Elaborado por:

Autor: Pedro Luiz Bernardes Júnior
CREA: 23886-D/DF
Matrícula: 973.372-8



R00	**09/09/2022**	**Emissão Inicial**	**Pedro Bernardes**
REVISÃO	**DATA**	**DESCRIÇÃO**	**RESPONSÁVEL**
Nome do projeto		**GALPÃO DIOD/DU**	
Número do projeto		**PROJETO-DE-012-22**	**Nome Eletrônico do Arquivo** **PROJETO-DE-012-22-STR-DT-CAD-ESP-001-R00**
Endereço do projeto		**SETOR DE ÁREAS PÚBLICAS, LOTE B S/N SIA SUL.**	



SUMÁRIO

OBJETIVO 3
I - DEFINIÇÕES 3
II – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS E SERVIÇOS 3
03.00.000 – FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS 4
03.02.000 – ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO 5
REFERÊNCIAS NORMATIVAS (sempre nas últimas versões da ABNT): 5
CIMENTO 6
AGREGADOS 6
ÁGUA 7
ADITIVOS 7
LAUDOS DE RESISTÊNCIA DO CONCRETO 7
DOSAGEM 7
PREPARO 8
TRANSPORTE 8
LANÇAMENTO 9
ADENSAMENTO DO CONCRETO 9
CURA E PROTEÇÃO 9
JUNTAS DE CONCRETAGEM 10
RETIFICAÇÃO E LIMPEZA DAS PEÇAS EM CONCRETO 10
CONTROLE DE RESISTÊNCIA DO CONCRETO 10
FORMAS E ESCORAMENTOS 11
FORMAS 11
ESCORAMENTO 11
RETIRADA DAS FORMAS E ESCORAMENTO 12
ARMADURAS PARA CONCRETO ARMADO 12
AÇO PARA ARMADURA 12
EMENDAS 12
CORTE E DOBRAMENTO 13
AMARRAÇÃO 13
COLOCAÇÃO 13
LIBERAÇÃO DOS LOTES DE BARRAS E FIOS DE AÇO 13
ACEITE DA ESTRUTURA 13
ENSAIOS ESPECIAIS DO CONCRETO 14
ENSAIOS DA ESTRUTURA 14
03.03.000 – ESTRUTURAS METÁLICAS 14
FABRICAÇÃO 15
SOLDAGEM 16
INSPEÇÃO DE ELEMENTOS SEMI-ACABADOS OU ACABADOS 16
PINTURA 16
MONTAGEM 16
MOVIMENTAÇÃO E ESTOCAGEM DAS ESTRUTURAS DE AÇO NA OBRA 17

OBJETIVO

1.1 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 edificação da estrutura de concreto armado e aço do Galpão DIOD/DU da NOVACAP. Este Caderno de Especificações Técnicas fará parte integrante do Contrato, valendo como se fosse nele efetivamente transcrito.

I - DEFINIÇÕES

1.2 Nestas Especificações Técnicas serão adotadas as seguintes definições:

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

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

1.5 CONTRATANTE: Governo do Distrito Federal;

1.6 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.

II – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS E SERVIÇOS

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

1.8 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.

CRITÉRIOS DE SIMILARIDADE

1.9 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.

1.10 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.

1.11 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.

03.00.000 – FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS

1.12 Aplicação: fundações da edificação;

Tipo: Estacas escavadas com trado mecânico;

Referências normativas (sempre nas últimas versões da ABNT):

NBR 6122/19: Projeto e execução de fundações - procedimento

NBR 6118/14: Projeto e execução de obras de concreto armado – Procedimento.

NBR 6484/01: Solo - Sondagens de simples reconhecimento com SPT – Método de ensaio.

NBR 8681/04: Ações e Segurança nas estruturas – Procedimento.

NBR 8953: Concreto para fins estruturais - classificação por grupos de resistência;

NBR 12654: Controle tecnológico de materiais componentes do concreto;

NBR 12655: Preparo, controle e recebimento de concreto;

NBR 7212: Execução de concreto dosado em central;

NBR 7480: Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado.

1.13 A fundação deve ser executada conforme projeto geotécnico e estrutural.

1.14 As armações deverão ser cortadas, dobradas e montadas conforme o projeto.

1.15 Deverão ser utilizados espaçadores na armação, para que estes preservem o recobrimento adequado conforme projeto.

1.16 As fundações não poderão ser concretadas caso os furos das estacas estejam com água, neste caso, a água deverá, primeiramente, ser esgotada dos furos.

1.17 As vigas baldrames deverão ser impermeabilizadas, devendo ser tomados todos os cuidados com tal impermeabilização de forma a evitar o surgimento de umidade ascendente.

1.18 A solução técnica da fundação foi baseada nas sondagens geotécnicas de subsolo, características da superestrutura, nível do lençol freático e ações ao nível da fundação, optando-se por fundações profundas em estacas escavadas com trado mecânico.

1.19 As especificações do concreto definidas em projeto para a fundação são as seguintes: **ESTACA ESCAVADA MECANICAMENTE (Fck ≥ 25MPa,); BLOCOS SOBRE ESTACAS E VIGAS DA FUNDAÇÃO (Fck = 30MPa)**.

03.02.000 – ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO

REFERÊNCIAS NORMATIVAS (sempre nas últimas versões da ABNT):

NBR 8953: Concreto para fins estruturais - classificação por grupos de resistência;

NBR 12654: Controle tecnológico de materiais componentes do concreto;

NBR 12655: Preparo, controle e recebimento de concreto;

NBR 7212: Execução de concreto dosado em central;

NBR 7480: Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado;

NBR 1259: Projeto e execução de argamassa armada;

NBR 6120: Cargas para cálculo de estruturas de edificações;

NBR 6123: Forças devidas ao vento em edificações;

NBR 5738: Moldagem e cura de corpos-de-prova de concreto cilíndricos ou prismáticos - método de ensaio;

NBR 5739: Ensaio de compressão de corpos-de-prova de concreto cilíndricos;

NBR 5750/92: Amostragem de concreto fresco;

NBR 7223: Concreto, determinação da consistência pelo abatimento de cone método de ensaio.

NBR 11768: Aditivos para concreto de cimento portland, especificações;

NBR 12317: Verificação de desempenho de aditivo para concreto – procedimento;

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;

NBR 8681/84: Ações e segurança nas estruturas - Procedimento.

NBR 14931/04: Execução de estruturas de concreto - Procedimento

CIMENTO

1.20 Aplicação: superestrutura e infraestrutura (fundações) da edificação;

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

1.22 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

1.23 Os agregados para a confecção de concreto ou argamassa deverão ser materiais sãos, 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

1.24 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.

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

AGREGADOS GRAÚDOS

1.26 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 graúdo utilizado para fabricação do concreto armado deverá ser de 19 mm (brita #1).

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

ÁGUA

1.28 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

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

CONCRETO

1.30 As especificações do concreto definidas em projeto para a estrutura são as seguintes: **PILARES, VIGAS e LAJES (Fck = 30MPa)**.

LAUDOS DE RESISTÊNCIA DO CONCRETO

1.31 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

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

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

1.34 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.

1.35 O concreto para fins que não o estrutural e que não se destine a um emprego que requeira características especiais, poderá ser dosado empiricamente devendo, nesse caso, satisfazer às exigências da FISCALIZAÇÃO.

1.36 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 do local da obra. Fator a/c ≤ 0,55.

PREPARO

1.37 O concreto estrutural poderá ser recebido pronto (usinado).

1.38 O preparo do concreto não estrutural no local da obra deverá ser feito em central do tipo e capacidade aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

1.39 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.

1.40 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.

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

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

TRANSPORTE

1.43 Quando a mistura for preparada fora do local da obra, o concreto deverá ser transportado para o canteiro em caminhões apropriados, dotados de betoneiras. O fornecimento do concreto deverá ser regulado de modo a 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.

1.44 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

1.45 O lançamento do concreto só poderá ser iniciado mediante autorização da FISCALIZAÇÃO, depois de liberados os serviços de escoramento, forma, armação e limpeza das peças a serem concretadas.

1.46 Não será permitido, sem estudo específico de dosagem e execução, o lançamento do concreto de uma altura superior a 2m, nem o acúmulo de grande quantidade em um ponto qualquer e seu posterior deslocamento ao longo das formas.

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

1.48 Deverão ser conferidas a hora em que o concreto foi fabricado e a hora que o caminhão betoneira chegar à obra, 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

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

1.50 Para a concretagem de elementos estruturais, 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.

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

CURA E PROTEÇÃO

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

1.53 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.

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

JUNTAS DE CONCRETAGEM

1.55 Quando o lançamento do concreto for interrompido, e assim formar-se uma junta de concretagem, deverá ser tomado às precauções necessárias para garantir ao reiniciar o lançamento, que a ligação entre o concreto já endurecido e do novo não seja comprometida. Todavia, tais juntas deverão ser evitadas, procurando-se programar concretagens contínuas, de trechos completos de um pavimento.

1.56 Em casos extremos, quando for imperiosa a paralisação de uma concretagem, devem ser tomadas as precauções, conforme estabelece o item 21.6 JUNTAS DE CONCRETAGEM, da NBR 6118.

RETIFICAÇÃO E LIMPEZA DAS PEÇAS EM CONCRETO

1.57 As pequenas cavidades, falhas ou fissuras porventura resultantes nas superfícies serão corrigidas, a critério da FISCALIZAÇÃO, com argamassa de cimento e areia no traço que lhe confira estanqueidade e resistência, bem como terão coloração semelhante à do concreto circundante. Poderá ser exigida a reparação do elemento com uso de argamassas especiais como Grout, para conferir alta resistência e baixa retração.

1.58 As rebarbas e saliências maiores, caso ocorram, serão eliminadas ou reduzidas por processo aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

1.59 A execução dos serviços de reparo e correção ficará na dependência de prévia inspeção e orientação da FISCALIZAÇÃO.

CONTROLE DE RESISTÊNCIA DO CONCRETO

1.60 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.

1.61 A CONTRATADA organizará com antecedência um programa para coleta dos corpos de prova, baseado nas diretrizes da NBR 5750/92.

1.62 As operações de moldagem e a cura dos corpos de prova deverão ser executadas de acordo com a NBR 5738 - Moldagem e cura de corpos-de-prova de concreto cilíndricos ou prismáticos - Método de ensaio e NBR 5739 - Ensaio de compressão de corpos de prova de concreto cilíndricos.

FORMAS E ESCORAMENTOS

1.63 Aplicação: em atendimento ao projeto de estrutura.

1.64 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

1.65 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.

1.66 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.

1.67 As dimensões, o nivelamento e a verticalidade das formas deverão ser verificados cuidadosamente antes da colocação das ferragens mediante o emprego de aparelhos óticos ou a raio laser.

1.68 Em pilares, nos quais o fundo é de difícil limpeza, deverão ser abertas janelas provisórias para facilitar esta operação.

1.69 As juntas das formas deverão ser obrigatoriamente vedadas, para evitar perda de argamassa do concreto ou da água.

1.70 Antes da concretagem, as formas deverão ser abundantemente molhadas.

ESCORAMENTO

1.71 O escoramento das estruturas em execução deverá ser constituído de torres de cargas ou escoras metálicas, providas de elementos de perfeita regulagem de nivelamento e estabelecimento das contra-flechas determinadas pelo projeto estrutural.

RETIRADA DAS FORMAS E ESCORAMENTO

1.72 As formas só poderão ser retiradas quando os resultados dos corpos de prova do concreto em questão comprovarem resistência suficiente para suportar, com segurança, as cargas a que será submetido nessa idade, em condições tais que não ocorram fissuração e deformação excessiva. A retirada total do escoramento não poderá ser feito em hipótese alguma em menos de 28 dias da data da concretagem de lajes e vigas. Optando-se por retirar em menos tempo o projetista da estrutura deverá ser consultado.

1.73 A retirada das formas e do escoramento deverá ser efetuada sem choques e obedecer a um programa elaborado de acordo com o tipo da estrutura e aprovado pela FISCALIZAÇÃO. O início do serviço deverá ser informado com 3 dias de antecedência.

ARMADURAS PARA CONCRETO ARMADO

1.74 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 cobrimento, mediante o emprego de espaçadores plásticos adequados para centralização de armadura.

AÇO PARA ARMADURA

1.75 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 - Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado.

EMENDAS

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

1.77 A continuidade das armações poderá ainda ser obtida pela utilização de emendas mecânicas de topo com luvas prensadas tipo MAC - Sistema Brasileiro de Protensão Ltda ou equivalente, obedecendo às NORMAS BRASILEIRAS NBR 6118, NBR 7480, NBR 8548 e NBR

1310. Caberá à CONTRATADA apresentar resultados de ensaios que comprovem a eficiência dos materiais e técnica de utilização dos mesmos.

CORTE E DOBRAMENTO

1.78 O corte e o dobramento das barras devem ser executados a frio, de acordo com as prescrições da NBR 6118 PROJETO E EXECUÇÃO DE OBRAS DE CONCRETO - PROCEDIMENTO, no item 6.3.4 - DOBRAMENTO E FIXAÇÃO DAS BARRAS.

AMARRAÇÃO

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

COLOCAÇÃO

1.80 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.

LIBERAÇÃO DOS LOTES DE BARRAS E FIOS DE AÇO

1.81 A CONTRATADA, em conjunto com a FISCALIZAÇÃO, deverá inspecionar cada partida de aço destinada à obra, colhendo amostras para ensaios, conforme, NBR 7480 - Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado. De acordo com os resultados dos ensaios, a FISCALIZAÇÃO liberará ou não a utilização do aço na obra. O ônus decorrente dos ensaios e do material recusado será da CONTRATADA.

ACEITE DA ESTRUTURA

1.82 A aceitação das estruturas 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.

1.83 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, conforme estabelecido na NBR 6118:

1.84 Revisão do projeto;

1.85 Ensaios especiais do concreto;

1.86 Ensaios da estrutura.

ENSAIOS ESPECIAIS DO CONCRETO

1.87 Deverão ser executados ensaios de corpos de prova extraídos da estrutura, em número nunca inferior a 6 (seis), marcando-se essa extração em locais distribuídos da estrutura, para que representem da melhor forma a estrutura construída.

1.88 Com as devidas precauções quanto à interpretação dos resultados e como medida auxiliar de verificação da homogeneidade do concreto da estrutura poderão ainda ser efetuados ensaios não destrutivos de dureza superficial (esclerometria) ou de medida de velocidade de propagação de ultrassom, de acordo com as normas pertinentes para esses ensaios, métodos aprovados e por laboratório idôneos, tudo a ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

1.89 Os resultados assim obtidos servirão para auxiliar nas conclusões decorrentes da revisão do projeto.

ENSAIOS DA ESTRUTURA

1.90 Na impossibilidade de se dirimirem as dúvidas sobre uma ou mais partes da estrutura por simples investigação analítica ou se houver necessidade de confirmar os resultados obtidos por meio desta e dos ensaios especiais do concreto, a decisão a ser tomada sobre a aceitação da estrutura poderá basear-se nos resultados obtidos com o ensaio da estrutura (prova de carga), realizado segundo método estabelecido pela CONTRATADA e aprovado pela FISCALIZAÇÃO, obedecidas as prescrições fixadas no item 25.3.2 da NBR 6118.

03.03.000 – ESTRUTURAS METÁLICAS

1.91 Aplicação: estruturas de suporte do telhado

1.92 Serão obedecidas às normas da ABNT relativas ao assunto, especialmente as relacionadas a seguir (sempre nas últimas versões da ABNT):

- NBR-9971 - Elementos de fixação dos componentes das estruturas metálicas;
- NBR-9763 - Aços para perfis laminados, chapas grossas e barras, usados em estruturas fixas;

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

- NBR-6355 - Perfis estruturais de aço, formados a frio;

1.93 Deverão ser complementadas pelas Normas, Padrões e Recomendações das seguintes Associações Técnicas, nas formas mais recentes:

- AISC: .....American Institute of Steel Construction;
- ASTM: ..... American Society for Testing and Materials;
- AWS: ..... American Welding Society;
- SAE: .....Society of Automotive Engineers;
- ANSI: ..... American National Standard Institute;
- SSPC: ..... Steel Structures Painting Council Munsell Color Notation;
- SIS: .....Sweriges Standardiserings Komission.

1.94 O aço estrutural a ser utilizado deverá ser o ASTM A-36 para perfis formados a frio, laminados, chapas e placas.

1.95 Os materiais e a mão de obra poderão a qualquer tempo ser inspecionados pela FISCALIZAÇÃO, que deverá ter livre acesso às instalações do fabricante, desde o início da confecção da estrutura até a sua liberação para o embarque ou montagem.

1.96 Durante a fase de fabricação, a Contratada deverá fornecer à FISCALIZAÇÃO.

documentos que comprovem a qualidade dos materiais, equipamentos e pessoal a serem empregados na fabricação, antes de utilizá-los.

1.97 Caso não existam os certificados citados no item anterior, a Contratada deverá exigir do fabricante a realização dos ensaios mencionados nas referidas normas.

1.98 Durante a construção, a FISCALIZAÇÃO inspecionará os materiais a serem usados, podendo rejeitá-los caso apresentem sinais de já terem sido utilizados ou não atendam ao previsto nos itens anteriores.

FABRICAÇÃO

Os elementos estruturais deverão ser fabricados de forma programada, obedecendo as prioridades do cronograma, a fim de permitir uma sequência de montagem.

1.99 Os processos de soldagem poderão ser executados com utilização de eletrodo revestido.

SOLDAGEM

1.100 Descrição: soldas para aços de médio e baixo teor de carbono

1.101 Toda ligação com solda entre dois elementos deverá ser feita em todo o perímetro de contato entre as peças sem interrupção no cordão de solda.

Nas soldas, durante a montagem, as peças componentes devem ser suficientemente presas por meio de grampos, parafusos temporários ou outros meios adequados, para mantê-las na posição correta.

INSPEÇÃO DE ELEMENTOS SEMI-ACABADOS OU ACABADOS

1.102 A Contratada apresentará à FISCALIZAÇÃO as peças fabricadas e liberadas pelo fabricante, mediante listagem contendo as posições indicadas nos desenhos.

1.103 Tais peças deverão ser dispostas em local e de forma adequada, que permita à FISCALIZAÇÃO verificar suas reais condições.

1.104 Será analisada a qualidade da fabricação e das soldas para todos os elementos fabricados. As soldas serão aprovadas desde que não apresentem fissuras nem escórias, haja completa fusão entre metal base e material depositado e todos os espaços entre os elementos ligados sejam preenchidos com solda.

Para aceitação das peças serão observados, entre outros, questão de empeno, recortes, fissuras, uniformidade de cordão de solda, chanfro das peças, furação e dimensões principais.

PINTURA

A estrutura deverá receber duas demãos de tinta anti ferruginosa, cromato de zinco ou equivalente, para depois receber o acabamento em esmalte sintético.

MONTAGEM

1.105 O fabricante montará as estruturas metálicas obedecendo aos desenhos do projeto com as respectivas listas de materiais.

1.106 Quaisquer defeitos nas peças fabricadas que venham acarretar problemas na montagem deverão ser comunicados à FISCALIZAÇÃO para as devidas providências. A FISCALIZAÇÃO também deverá tomar conhecimento de procedimentos anormais na

montagem, defeitos nas peças estruturais ocasionados por transporte, armazenamento ineficiente ou problemas que sejam encontrados na implantação das estruturas, decidindo pela viabilidade ou não de substituição e aproveitamento das estruturas, obedecendo sempre aos critérios estabelecidos em normas.

MOVIMENTAÇÃO E ESTOCAGEM DAS ESTRUTURAS DE AÇO NA OBRA

1.107 A carga a descarga e a estocagem da estrutura deverão ser feitas com todos os cuidados necessários para evitar deformações.

1.108 Todas as peças metálicas devem ser cuidadosamente alojadas sobre apoios de madeira espessos, dispostos de forma a evitar que a peça sofra o efeito da corrosão em contato com o solo. Deverão ser estocadas em locais onde haja adequada drenagem de águas pluviais, evitando-se com isto o acúmulo de água sobre ou sob as peças. Deverá ter adequada ventilação e ser um local coberto.

1.109 Antes do início das confecções das peças as medidas devem ser conferidas no local.

Os perfis metálicos devem ser limpos do óleo que vem de fábrica antes de serem manuseados para a fabricação de peças.

Pedro Luiz Bernardes Júnior
Engenheiro Civil, M.Sc.
SEINST/DITEC/DETEC/DE/NOVACAP
Matrícula: 973.372-8- CREA 23886-D/DF