

CLIENTE

SUCAB – SUPERINTENDÊNCIA DE CONSTRUÇÕES ADMINISTRATIVAS DA BAHIA

PROJETO

HOSPITAL DO SUBÚRBIO
SALVADOR - BA

TÍTULO

MEMORIAL DESCRITIVO/ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

DATA

AGOSTO/ 2008

ESPECIALIDADE

GRUPO 03 – FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS

0	GLOBO	AGO/2008	EMISSÃO INICIAL
Rev.	Por	Data	Descrição

3. FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS

SUMÁRIO

Objetivo
Normas e Práticas Complementares
Condições Gerais
Especificações

OBJETIVO

Estabelecer as diretrizes gerais e especificações para a execução dos Serviços de Fundações e Estruturas para a obra do Hospital do Subúrbio, em Salvador - BA. Compõem estes serviços:

- Estruturas de Concreto
- Estruturas Metálicas
- Fundações

NORMAS E PRÁTICAS COMPLEMENTARES

A execução de todos os Serviços de Fundações e Estruturas deverá atender às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;
- Normas da ABNT e INMETRO;
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

CONDIÇÕES GERAIS

Deverão ser devidamente observadas as recomendações dos Projetistas, conforme Memoriais Descritivos.

Todos os ensaios e testes exigidos por norma deverão ser devidamente realizados antes da aplicação dos materiais e/ou após execução dos serviços, conforme exigências específicas.

Deverão ser devidamente seguidos os procedimentos de instalação e execução de serviços dispostos nos Cadernos de Encargos da SUCAB

Para todos os materiais a serem discriminados nos itens subseqüentes deverão ser devidamente seguidas as recomendações de instalação, execução e manutenção dos seus fabricantes.

Conforme a Lei Nº. 8.666/93, Seção III, Art. 7º, § 5º, todos os materiais e equipamentos que apresentem na sua especificação indicação de marca ou fornecedor, poderão ser substituídos por outros que possuam equivalência técnica, desde que as alternativas propostas sejam previamente aprovadas pela fiscalização ou Contratante e pelo autor do projeto.

Caso venham a ser utilizadas outras indicações de materiais, cuja similaridade apresentada pela construtora venha a alterar algum parâmetro do projeto proposto, caberá a construtora elaborar o detalhamento necessário para que a fiscalização aprove o material sugerido.

3.1 SUPERESTRUTURAS DE CONCRETO

MEMORIAL DESCRITIVO

3.1.1 APRESENTAÇÃO

O presente Memorial tem como objetivo descrever a estrutura de concreto armado projetada para o Hospital do Subúrbio, a situar-se em Salvador - BA.

O projeto visa atender as especificações do projeto arquitetônico e demais complementares, no que concerne às finalidades das diversas alas componentes da referida unidade hospitalar.

O Projeto de Superestruturas de Concreto Armado é constituído deste Memorial Descritivo, do material gráfico, das Especificações Técnicas e da planilha orçamentária dos serviços e materiais.

3.1.2 NORMAS E PORTARIAS

Todas as notas e observações direcionadas ao sistema deverão ser obedecidas segundo as normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Sendo estas:

- NBR 6118/03 Projeto e Execução de Obras de Concreto Armado;
- NBR 6120/80 Cargas para o Cálculo de Estruturas de Edificações.

3.1.3. PREMISSAS DE PROJETO

O projeto partiu da proposta de modulação estrutural sugerida no projeto arquitetônico, com células de dimensões de 720x720cm e submúltiplos (120, 240, 360, 480 e 600 cm).

Esta modulação foi adotada para locação original dos pilares e obedecida no projeto estrutural com pequenos ajustes necessários para previsões de juntas de dilatação, melhorias em áreas de circulação e interferências localizadas.

3.1.4. CONCEPÇÃO ADOTADA - ESTRUTURAS

A estrutura em concreto armado, moldado no local, foi projetada basicamente com pilares de seção retangular de 30x30cm e 20x30cm afastados de 720x720 cm e submúltiplos, e vigas principais ligando estes pilares, formando assim painéis de lajes com iguais dimensões livres.

Seu dimensionamento foi realizado considerando a utilização de concreto com resistência característica a compressão de 25,0 MPa (Classe C25 – Tabela 7.1) e aços CA-50 e CA-60.

Os cobrimentos das armaduras adotados estão indicados em cada prancha, seguindo de forma geral as seguintes espessuras:

- Superestrutura: 2,5cm (vigas e pilares) e 2,0cm (lajes);
- Elementos em contato com o solo: 3,0cm (cintas e lajes);

As vigas principais da cobertura serão invertidas apoiando laje maciça. Esta solução com vigas invertidas contou com o consenso das partes envolvidas por possibilitar a passagem dos dutos de ar condicionado e demais instalações entre o forro e a laje, sem interferências que provavelmente ocorreriam caso estas fossem normais.

Também se conseguiu, desta forma, reduzir a altura total entre o piso e a laje de cobertura, fixada em 360 cm, propiciando maior flexibilidade ao projeto arquitetônico com relação a modificações de locação de paredes que futuramente se tornem necessárias.

Durante a confecção das formas e colocação das armaduras correspondentes, deverão ser observados os detalhes de fixação (insertes) da estrutura metálica. Alguns destes elementos deverão estar corretamente posicionados antes da concretagem de determinadas vigas e pilares.

Com relação ao pavimento térreo, em reuniões que precederam o início do projeto estrutural, nos foi solicitado que fossem dimensionadas lajes e vigas em concreto armado para o referido pavimento. Esta solicitação, segundo o contratante, partiu das informações preliminares relativas às características resistivas das camadas superficiais do solo, assim como, da constatação da presença do nível d'água à pequena profundidade.

Estes dois fatos conduziram, também, à sua conclusão da necessidade de execução de aterro em toda a área de projeção das edificações, com a finalidade de criar melhores condições para o projeto hidráulico e de drenagem, propiciando a elevação dos pisos internos.

Beneficiando-se desta solução, ficou também decidido, que as referidas lajes do pavimento térreo serão executadas sobre este aterro, dispensando o uso de forma e escoramento para tal, observando-se sempre os devidos cuidados para garantir os cobrimentos de suas armaduras, que não deverão ter contatos com o solo.

Os pilares deverão nascer sobre os blocos de fundações, e as vigas de apoio das lajes do pavimento térreo serão engastadas nestes blocos, não transmitindo cargas para os pilares. (ver esquema geral nas pranchas correspondentes).

A cobertura do pavimento técnico será feita com telhas e estrutura metálicas. Por este motivo, apenas alguns pilares de concreto sobem até o referido nível, com alturas variáveis, em função das inclinações dos telhados.

Os muros que fazem limite com a rua ($h=2,20m$), a serem executados com blocos cerâmicos, terão espessura final de 15 cm. A cada 2m (de eixo a eixo) haverá pilaretes em concreto de 15x15cm.

3.1.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As soluções escolhidas, discutidas e aqui apresentadas visaram minimizar as interferências entre a estrutura e demais elementos componentes da edificação (paredes, instalações e outros), permitindo maior liberdade ao desenvolvimento dos demais projetos e futuras alterações arquitetônicas que se julguem necessárias.

3.2. ESTRUTURAS METÁLICAS

MEMORIAL DESCRITIVO

3.2.1. APRESENTAÇÃO

Esta Especificação é referente ao Projeto de Estruturas Metálicas do Hospital do Subúrbio a situar-se em Salvador-Ba.

O Projeto de Estruturas Metálicas é constituído por estas Especificações, pelo Memorial Descritivo, pelos desenhos com a representação gráfica das soluções estruturais e pela planilha orçamentária dos serviços e materiais.

3.2.2. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Todas as estruturas metálicas deverão ser fabricadas em perfeita concordância com os detalhes indicados no projeto estrutural.

Qualquer alteração proposta pelo fabricante deverá ser previamente aprovada pela Fiscalização da obra.

Cabe ao fabricante verificar as medidas gerais indicadas nos desenhos, antes da fabricação, comparando-as com as medidas existentes na obra. Em caso de divergência, tais valores deverão ser informados à Fiscalização, para a correção devida.

Todas as operações de fabricação, dentre elas o recebimento de materiais, corte, furação, soldagem, limpeza, pré-montagem, pintura, transporte, estocagem na obra, montagem, etc., deverão ser acompanhadas pela Fiscalização, liberando desta forma a execução das etapas subseqüentes. O fabricante deverá manter a Fiscalização informada do andamento das diversas etapas de fabricação.

3.2.3. MATERIAIS

Todas as estruturas serão fabricadas com o uso dos materiais indicados a seguir:

- Perfis soldados e chapas: aço USISAC300 ou similar estrutural – Fyk: 300Mpa;
- Eletrodos: E7018G;

- Conectores: ASTM A307 ou ASTM A325;
- Chumbadores comuns: SAE 1020;
- Chumbadores de expansão: tipo TECBOLT ou similar.

3.2.4. CONTROLE DE QUALIDADE

a) Do Aço

A Fiscalização poderá solicitar ao fabricante os certificados dos materiais, emitidos pela Siderúrgica ou seu representante legal.

Em caso de dúvida, a Fiscalização poderá requerer a realização de ensaios de caracterização da composição química e da resistência mecânica dos aços empregados.

O uso de materiais diversos do especificado nos desenhos de projeto só poderá ser efetivado com prévia autorização da Fiscalização.

Chapas, perfis, parafusos e outros materiais estocados em condições inadequadas, materiais utilizados anteriormente e qualquer outro material que apresente defeitos, tais como oxidação excessiva, não poderão ser utilizados na fabricação das estruturas.

b) Da Solda

A Fiscalização poderá efetuar inspeção da solda, para controle de dimensões especificadas no projeto. As soldas executadas com materiais diversos dos especificados nos desenhos ou com dimensões não adequadas poderão, a critério da Fiscalização, serem refeitas pelo fabricante, às suas expensas.

3.2.5. TOLERÂNCIAS DIMENSIONAIS

A tolerância dimensional será verificada pela Fiscalização utilizando como referência às especificações da FEM, Padrão II.

3.2.6. CORTE E FURAÇÃO

As chapas de pequena espessura (<10mm) poderão ser cortadas com uso de guilhotinas. O corte com uso de maçaricos a gás poderá ser utilizado, devendo, quando necessário, ser providenciado o acabamento devido.

A execução dos furos deverá ser feita com uso de equipamentos de puncionamento ou com furadeiras. Não serão aceitas peças que apresentem furos executados por procedimentos diversos, não autorizados pela Fiscalização. Nenhum furo deverá ser executado, na oficina ou na obra, com uso de maçaricos.

3.2.7. SOLDAGEM

Todas as uniões soldadas a serem realizadas para a construção da estrutura metálica deverão ser procedidas de acordo com as seguintes orientações:

- Atender às dimensões especificadas no projeto de estrutura;
- Utilizar materiais com relatório de ensaios de composição química;
- Os consumíveis deverão ser compatíveis com o material da estrutura, em composição química, ou seja, com características químicas e mecânicas iguais ou superiores ao do metal de base;
- Todos os soldadores só poderão atuar na fabricação da estrutura, em qualquer tempo, mediante aprovação da Fiscalização;
- A fabricação só poderá se iniciar mediante autorização da Fiscalização, após inspeção dos materiais (metálicos e consumíveis);
- Os procedimentos de soldagem deverão ser submetidos à Fiscalização para aprovação;
- Serão realizadas visitas no local de fabricação, a qualquer tempo, de técnico indicado pela Fiscalização, para acompanhamento das soldas e pintura;
- As soldas deverão ter sua condição superficial conforme indicado em projeto;

- Não será permitida, em qualquer hipótese, a utilização de qualquer tipo de massa para acabamento superficial das zonas soldadas.
- Todos os perfis compostos pela junção de perfis simples, devem ser soldados continuamente. Não será permitida solda parcial e preenchimento do restante com uso de massa ou qualquer outro material.

Onde indicado no projeto, as soldas deverão ser aparelhadas. As superfícies adjacentes às soldas de campo não devem estar pintadas, no momento da execução da solda.

A execução das soldas deverá atender aos requisitos da AWS.

3.2.8. TRATAMENTO SUPERFICIAL E PINTURA

A estrutura foi projetada para ambiente urbano sem agressividade industrial ou marinha. Abaixo seguem as recomendações para a preparação dos substratos e execução da pintura anticorrosiva das superfícies metálicas.

a) Cuidados Preliminares

Todos os respingos de solda, ressaltos pontiagudos e arestas cortantes deverão ser removidos, antes da realização da pintura.

b) Pré-Limpeza

Remover toda sujeira, óleo ou graxa existente na superfície com panos limpos embebidos em desengraxante apropriado, tipo biodegradável não poluente e posterior lavagem com água limpa isenta de óleos e sais.

c) Limpeza da Superfície

Será através de jateamento abrasivo ao padrão visual Sa 2 1/2 da Norma SIS 05 5900-1988.

O aço deve manter o padrão especificado até o momento de sua pintura, não devendo exceder o período de 04 (quatro) horas para a realização da mesma.

d) Sistema de Pintura

As superfícies adjacentes às soldas de campo não devem ser tratadas na oficina. Após o processo de soldagem efetuar limpeza e pintura, de base e de acabamento, igual àquela adotada na oficina.

e) Primer (Pintura de Base)

Aplicar 100 micrômetros de epóxi tolerante superfície. Utilizar equipamento adequado.

f) Acabamento

Pintura esmalte sintético acetinado na cor branca., aplicado a jato, com equipamento adequado. Aplicar duas demãos de 30 micrômetros cada.

g) Notas

- Todo o processo de preparo das superfícies e de aplicação das tintas é condicionado à aprovação prévia da Fiscalização, tendo a considerar os bons preceitos da pintura industrial.
- A Fiscalização poderá efetuar, caso necessário, inspeção visual e/ou testes de aferição de espessura e de aderência da película. Será refeita pelo fabricante, às suas expensas, a repintura das peças em não conformidade com o indicado nos desenhos de projeto ou nestas especificações.
- As partes da pintura eventualmente danificadas durante as operações de transporte e/ou montagem, poderão ser corrigidas no campo, a critério da Fiscalização, devendo ser obtido padrão equivalente ao executado na fábrica.

3.2.9. ESTOCAGEM NA OBRA E MONTAGEM

As partes da estrutura devem ser estocadas na obra em local adequado, de forma a evitar danos à pintura ou empenamento das peças.

Antes do início da montagem, o fabricante deverá inspecionar, no campo, as medidas de locação de chumbadores, previamente inseridos em partes da estrutura de concreto.

A montagem deverá ser executada por pessoal especializado, com uso dos equipamentos de segurança exigidos para cada caso, atendendo às indicações de segurança no trabalho.

3.2.10. SITUAÇÕES ESPECIAIS

a) Mesmo onde não indicado nos desenhos de projeto, os perfis tipo caixa, também designados perfis tipo box, deverão ter suas extremidades vedadas com chapa de espessura não inferior à do próprio perfil, com uso de solda em todo o contorno da vedação.

b) Eventuais divergências encontradas pelo fabricante devem ser comunicadas à Fiscalização, antes do corte e/ou fabricação das peças, e somente poderão ser compatibilizadas com a participação do autor do projeto de estruturas metálicas.

c) Os casos não previstos nos desenhos de projeto e/ou nestas especificações devem ser dirimidos pela Fiscalização.

3.3. ESTRUTURAS METÁLICAS

MEMORIAL DESCRITIVO

3.3.1. INTRODUÇÃO

O presente memorial tem por finalidade caracterizar as soluções estruturais para as fundações aplicadas para a presente obra.

A obra é o Hospital do Subúrbio, na cidade de Salvador / BA, que consiste em edificação em concreto armado com área total estruturada de 19.825,93 m²

3.3.2. CRITÉRIOS DE PROJETO E CÁLCULO

Baseada nos resultados da sondagem emitido pela empresa Concreta Tecnologia em Engenharia (fornecida pelo Sucab) e pelas cargas dos pilares presentes no projeto estrutural foram adotadas para o prédio principal e reservatório elevado blocos sobre estacas metálicas de perfis I 203x27,3. Para os anexos e muros, cujas cargas são menores, a solução em sapatas se tornou mais econômica e com a mesma eficiência.

Não é possível determinar com exatidão as profundidades de cada estaca apenas com os resultados da sondagem. É necessário o acompanhamento do profissional de fundações no momento da cravação das mesmas para a determinação exata da néga. A profundidade média das estacas foi estimada de acordo com os dados das sondagens em cada região da obra, baseada na cota de solo impenetrável ao instrumento de percussão.

A quantidade de estacas em cada bloco varia de acordo com a magnitude da carga e com a capacidade de carga do conjunto estaca-solo, no caso limitada em 30 tf, obtida através dos resultados das sondagens.

Para a presente obra teremos blocos com 01 (uma) até 07 (sete) estacas.

Foram adotadas as premissas e prescrições das normas NBR 6118 e NBR 6120 e correlatas quanto à seção dos elementos, resistências, dimensionamento e detalhamento das armaduras, especificação de materiais, etc.

Os fornecedores de materiais deverão apresentar laudos que atestem a resistência dos concretos e aços utilizados na confecção dos elementos estruturais da presente obra. Não será permitida a utilização de materiais fora das especificações de projeto, ou diferentes daquelas contidas no presente memorial.

3.3.3. CARREGAMENTOS

As cargas utilizadas para o dimensionamento das sapatas, dos blocos e das estacas são provenientes do projeto estrutural de superestrutura existente.

3.3.4. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICAS DE MATERIAIS

As estacas a serem utilizadas na presente obra são compostas de perfis laminados metálicos I 203 x 27,3 ASTM A-36. Opcionalmente pode-se utilizar outro tipo de perfil ou mesmo trilhos ferroviários desde que o projetista seja consultado para a compatibilização das seções.

O concreto a ser utilizado para os blocos de fundação foi especificado com resistência mínima $F_{ck} = 35\text{MPa}$, ou seja, resistência característica à compressão aos 28 dias de idade com equivalência de 250 kgf/cm^2 . Para esta resistência, o módulo de deformação tangente inicial (E_{ci} – NBR 6.118/2003 item 8.2.8) esperado deverá apresentar valores próximos de 33.000MPa . Para as sapatas foi adotado $F_{ck} = 25\text{MPa}$ e $E_{ci} = 28.000\text{MPa}$.

Todos os aços a serem utilizados em elementos de concreto deverão ser das classes CA 50A ou 60B, com resistências respectivas (tensão de escoamento) de 5.000 kgf/cm^2 e 6.000 kgf/cm^2 .

Os fornecedores de materiais deverão apresentar laudos que atestem a resistência dos concretos e aços utilizados na confecção dos elementos estruturais da presente obra. Não será permitida a utilização de materiais fora das especificações de projeto, ou diferentes daquelas contidas no presente memorial.

3.3.5. EXECUÇÃO DO CONCRETO ARMADO

3.3.5.1. Dosagem de concreto “in loco” (no local)

O concreto deverá ser dosado tecnicamente, de modo a assegurar, após a cura, a resistência indicada no projeto estrutural, levando-se em consideração a norma brasileira NBR 6118 ou a norma vigente.

A resistência padrão deverá ser a de ruptura dos corpos de provas de concreto simples aos 28 dias de idade, executados e ensaiados de acordo com os métodos da norma brasileira NBR 5739 ou a norma vigente, em número nunca inferior a dois corpos de prova para cada 30m^3 de concreto lançado, ou sempre que houver alterações nos materiais ou no traço. O cimento deverá ser sempre indicado em peso, não se permitindo seu emprego em fração de saco.

As caixas de medição dos agregados deverão ser marcadas distintamente para os agregados miúdos e graúdos. O fator água-cimento deverá ser rigorosamente observado com a correção da umidade do agregado.

3.3.5.2. Amassamento do concreto

O amassamento deverá ser mecânico e contínuo e durar o tempo necessário para homogeneizar a mistura de todos os elementos, inclusive eventuais aditivos.

3.3.5.3. Concreto Usinado

O concreto adquirido de usinas externas a obra deverá ser acompanhado das notas fiscais nas quais constam especificações técnicas, prazo de validade. Deverá ser entregue com prazo para lançamento de acordo com normas técnicas.

Deverá ser anotado horário de entrega e lançamento na obra, pela executante da obra.

3.3.5.4. Lançamento e adensamento do concreto

- a. O lançamento do concreto deverá obedecer sempre ao plano de concretagem.
- b. O concreto deverá ser lançado logo após o fim do amassamento. Entre este e o início do lançamento será tolerado intervalo máximo de 30 minutos.
- c. O adensamento deverá ser efetuado durante e imediatamente após o lançamento do concreto, por vibrador adequado.
- d. O adensamento deverá ser feito cuidadosamente para que o concreto envolva completamente as armaduras e atinja todos os pontos das formas.
- e. Deverão ser tomadas precauções para que não se alterem as posições das armaduras durante os serviços de concretagem, nem se formem vazios.
- f. Juntas de concretagem - Quando o lançamento de concreto for interrompido e, assim, formar-se uma junta de concretagem, deve ser tomadas as precauções necessárias para garantir, ao reiniciar-se o lançamento, a suficiente ligação do concreto já endurecido com o novo trecho.

3.3.5.5. Cura

- a. Durante o prazo mínimo de sete dias, deverão as superfícies expostas ser conservadas permanentemente úmidas.
- b. No caso de calor excessivo ou chuvas intensas, as mesmas superfícies deverão ser convenientemente protegidas com a simples utilização da sacaria existente, ou outro processo adequado.

3.3.5.6. Formas

Na execução das formas deverá observar-se:

- a.** A reprodução fiel dos desenhos;
- b.** O contraventamento de painéis que possam se deslocar quando do lançamento do concreto;
- c.** A vedação das formas;
- d.** A limpeza das formas;
- e. A execução das formas e do escoramento deverá ser feita de modo a haver facilidade de retirada dos seus diversos elementos. Antes do lançamento do concreto, as formas deverão ser molhadas até a saturação.

OBSERVAÇÃO:

- I. Não deverá ocorrer desforma do concreto antes dos seguintes prazos mínimos: 4 (quatro) dias para as faces laterais; 14 (quatorze) dias para as faces inferiores, deixando-se pontaletes bem apoiados sobre cunhas e convenientemente espaçados; 21 (vinte e um) dias para as faces inferiores sem pontaletes.

- II. Nenhum conjunto de elementos estruturais poderá ser concretado sem primordial e minuciosa verificação, por parte do Construtor e da Fiscalização, da perfeita disposição, dimensões e escoramento das formas e armaduras correspondentes.
- III. Depois de prontas, as superfícies de concreto aparente serão limpas com palha de aço e em seguida acabadas de acordo com as especificações constantes do projeto arquitetônico.

5.2.7 Armaduras

Na execução das armaduras deverá ser observado:

- a. o dobramento das barras, de acordo com os desenhos;
- b. o número de barras e respectivas bitolas definidas em projeto;
- c. a posição e espaçamento corretos das barras;
- d. utilização de espaçadores para garantir o recobrimento mínimo exigido no projeto estrutural, conforme normas da ABNT.



Eng. Civil Fábio Maciel Marquezin
Crea: 33.340/D - PR
MARQUEZIN PROJETOS ESTRUTURAIS