

**SENAI BLUMENAU**  
Reparos Bloco C  
Substituição Cobertura Bloco D  
Adequação Calçadas  
Construção de Rampas

Março/2018  
Blumenau/SC

## SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO .....	3
2. CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	4
3. DISPOSIÇÕES GERAIS.....	6
4. SERVIÇOS INICIAIS .....	9
5. REPAROS BLOCO C .....	12
6. SUBSTITUIÇÃO COBERTURA BLOCO D .....	21
7. ADEQUAÇÃO CALÇADAS.....	29
8. CONSTRUÇÃO RAMPAS .....	31
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	42

## 1. APRESENTAÇÃO

O documento trata do projeto para: Reparos do Bloco C, Substituição da Cobertura do Bloco D, Adequação das calçadas e Construção de rampas na unidade do SENAI, localizada na Rua São Paulo, nº 1.147, no Bairro Victor Konder, na cidade de Blumenau, em Santa Catarina.

Tem por objetivo estabelecer diretrizes, especificações técnicas e padrões a serem seguidos para apresentação de Propostas de Serviços.

QUADRO DE ÁREAS	
ÁREA DO TERRENO	54.497,34m <sup>2</sup>
BLOCO A	2.798,82m <sup>2</sup>
BLOCO A2	412,36m <sup>2</sup>
BLOCO B	1.204,20
BLOCO B MOTORES	217,80m <sup>2</sup>
BLOCO B1	168,72m <sup>2</sup>
BLOCO C	1.344,72m <sup>2</sup>
BLOCO D	1.005,00m <sup>2</sup>
CANTINA	234,42m <sup>2</sup>
BLOCO E	846,54m <sup>2</sup>
BLOCO F	951,92m <sup>2</sup>
BLOCO G	787,61m <sup>2</sup>
BLOCO H	2.523,38
ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA	12.495,49m <sup>2</sup>

## 2. CONSIDERAÇÕES GERAIS

O presente memorial descritivo tem por objetivo descrever os serviços a serem executados bem como fornecer as especificações técnicas de materiais contemplados no projeto e serviços para a unidade do SENAI, localizado na Rua São Paulo, nº 1.147, no Bairro Victor Konder, na cidade de Blumenau, em Santa Catarina.

Todos os serviços previstos no projeto e neste memorial, e os que possam estar omissos e que sejam essenciais para a execução da obra, devem ser relacionados e orçados.

Os documentos de projeto se completam e têm o mesmo grau de importância. Em caso de conflito entre estes documentos, deve ser consultada a fiscalização para elucidação da informação discordante.

Não poderá ser feita nenhuma alteração no projeto sem autorização formal do projetista e da fiscalização, os quais poderão impugnar qualquer trabalho feito em desacordo com os projetos fornecidos.

Quaisquer elementos gráficos complementares, porventura necessários, serão previamente aprovados pela Gerência de Serviços de Engenharia do Sistema FIESC – GENGE, e deverão estar inclusos no orçamento da empresa CONTRATADA. Deverão ser elaborados por profissional especializado e desenvolvidos em meio magnético (CAD), nos padrões dos demais projetos, acompanhados das respectivas ART ou RRT registradas no CREA-SC ou CAU-SC.

A empresa CONTRATADA, ao final da obra, apresentará o projeto revisado, contendo as correções, as inclusões e/ou as supressões, decorrentes do que foi efetivamente executado durante a obra. O projeto de “as built” deverá ser entregue à GENGE, em formato digital (dwg, pdf e plt), incluindo arquivo ctb (configuração de penas).

A empresa CONTRATADA fornecerá, também, o Manual de Uso e Conservação correspondente à obra executada, onde estarão previstos todos os procedimentos e rotinas básicas para o uso adequado e a manutenção das instalações em plenas condições de funcionamento e de conservação. No Manual deverão estar identificados

os materiais utilizados na obra e as respectivas marcas e os fabricantes, além de todas as referências e recomendações.

A obra deverá possuir condução técnica permanente, representada pelo engenheiro responsável e pelo mestre de obras, que analisarão os projetos, programarão as etapas da obra, o aporte dos insumos adequados e necessários, conduzirão os serviços, fornecerão orientação à correta execução dos trabalhos e efetuarão os contatos com a fiscalização.

### 3. DISPOSIÇÕES GERAIS

Durante a execução da obra a CONTRATADA deverá disponibilizar aos trabalhadores equipamentos de proteção individual (EPI), como: óculos, máscaras, capacetes, luvas, botina, cinto de segurança, protetores auriculares e qualquer outro equipamento que se torne necessário para garantir a segurança do trabalhador no desenvolvimento de sua atividade, (sendo esta necessidade avaliada pela fiscalização), e equipamentos de proteção coletiva (EPC), como: guarda corpo, proteção de aberturas no piso, dispositivo de proteção para limitação de queda e outros.

Todo o desenvolvimento do trabalho, relacionado à técnica de execução, material empregado e segurança do trabalho, deverão obedecer às normas e especificações aprovadas e recomendadas pelos órgãos competentes (Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT; Legislações vigentes, etc.) referentes à execução de obras civis.

Todas as especificações são complementadas pelos projetos e detalhes de execução, devendo ser integralmente cumpridas.

Todos os materiais e serviços aplicados na obra serão comprovadamente de primeira qualidade, satisfazendo as condições estipuladas neste memorial e os códigos, normas e especificações brasileiras (ABNT), quando cabíveis. Os materiais e serviços aqui especificados somente poderão ser alterados mediante consulta prévia aos autores do projeto (GENGE - Gerência de Serviços de Engenharia do Sistema FIESC).

Os materiais, de um modo geral deverão ser de marcas que possuam o Certificado de Qualidade (INMETRO, IPT, CIENTEC ou equivalente), em modelos de lançamento recente e de marcas consagradas pelo uso e aplicação, toda e qualquer similaridade deverá ser reconhecida pelo mercado em termos de preço e qualidade, e aceita pelo CONTRATANTE.

Toda aplicação de material industrializado ou de emprego especial deverá obedecer às recomendações de seus fabricantes.

A mão-de-obra empregada deverá ser qualificada e capacitada a executar o serviço requerido, não será admitida mão de obra terceirizada para o produto final.

Todos os serviços terão os arremates, acabamentos e adaptações que se fizerem necessários e perfeitamente executados. Caso algum material tenha sido empregado indevidamente, ou tenha sido impugnado pela fiscalização, deverá ser removido sem qualquer custo para a CONTRATANTE.

Ficará a CONTRATADA obrigada a demolir e refazer os trabalhos rejeitados, logo após o recebimento da ordem de serviço correspondente, ficando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes desses serviços e materiais utilizados.

Eventuais indicações de serviços e/ou materiais constantes no Memorial Descritivo e não explícitos na Planilha Orçamentária, estão embutidos e orçados nos respectivos itens da mesma.

A CONTRATADA deverá manter em seu canteiro de obras, o diário de obras devidamente atualizado, constando o efetivo diário do pessoal, atividades executadas, e o registro de qualquer observação e/ou dúvidas ocorridos durante o andamento do serviço, tanto por parte de CONTRATADA quanto da fiscalização.

Após a assinatura do Contrato, a CONTRATADA deverá apresentar as respectivas Anotações de Responsabilidade Técnica - ART de execução da obra e serviços devidamente quitados.

Deverá estar presente no local da obra uma via do projeto e memorial descritivo e uma via da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do autor e executor dos serviços.

### **3.1 LIMPEZA PERMANENTE E DEFINITIVA**

As medidas cabíveis quanto à carga, descarga, remoção e transporte de entulhos resultantes da limpeza e/ou demolições seguirá legislação vigente, e correrá por conta da CONTRATADA.

Durante o transcurso dos serviços, a CONTRATADA manterá o canteiro e a obra perfeitamente limpo, livres de restos de materiais, entulhos, caliças, aterros excedentes, equipamentos em desusos não guardados, etc., sendo inaceitáveis situações de desleixo e de desorganização.

Se houver necessidade de “bota-fora” de material, este deverá ser carregado em contêineres e transportado para local determinado pela Prefeitura Municipal. A carga, o transporte e a descarga do entulho no destino final serão de responsabilidade da CONTATADA.

Após a conclusão dos trabalhos, a empresa contratada efetuará vistoria minuciosa em todos os elementos executados, procedendo aos arremates necessários e executará limpeza geral, completa e definitiva das obras, antes da solicitação de vistoria à fiscalização. O isolamento será retirado com o aceite das obras por parte da fiscalização GENGE.

## **4. SERVIÇOS INICIAIS**

### **4.1 LIMPEZA DO TERRENO**

Ficarão a cargo exclusivo da CONTRATADA, os serviços de nivelamento, raspagem e limpeza do terreno, retirada de entulho, compactação do solo, além dos serviços de retirada de plantas existentes no local, devendo ser executados de modo a não deixar raízes ou tocos de árvores que possam prejudicar os trabalhos ou a própria obra. Toda a matéria vegetal resultante do roçado e destocamento, bem como todo o entulho depositado no terreno, deve ser retirado do canteiro de obras já nesta fase.

### **4.2 INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS**

As instalações provisórias deverão ser dimensionadas de acordo com o volume da obra e conforme os prazos pré-estabelecidos em cronograma de execução.

Será executada a estrutura necessária para abrigar materiais, documentos, projetos e alojamento dos funcionários com sanitários, e local para aquecimento de marmitas, obedecendo a NR 18.

### **4.3 ISOLAMENTO E EXECUÇÃO**

A obra será protegida nos limites das intervenções por tapumes de altura mínima de 2.00m, utilizando materiais com estabilidade, durabilidade, vedação visual e bom acabamento.

Toda área de execução será devidamente sinalizada assim como também todos os locais de utilização de armazenagem de materiais.

### **4.4 PLACA DA OBRA**

A placa da obra será instalada na frente da obra. Deve ser confeccionada com as dimensões 3,00x1,50 metros e o modelo será fornecido pela Gerência de Serviços de Engenharia do Sistema FIESC.

#### **4.5 DIÁRIO DE OBRA**

A CONTRATADA deverá manter em seu canteiro de obras, o diário de obras devidamente atualizado, constando o efetivo diário do pessoal, atividades executadas, e o registro de qualquer observação e/ou dúvidas ocorridos durante o andamento do serviço, tanto por parte de CONTRATADA quanto da FISCALIZAÇÃO.

#### **4.6 DEMOLIÇÕES E REMOÇÕES**

Toda demolição ou remoção, indicada em projeto e/ou memorial descritivo, deverá ser planejada e acompanhada por técnico experiente, com vista à segurança e à redução dos custos, sendo necessária a aprovação pela fiscalização dos métodos e meios para a sua execução.

O “bota-fora” do material deverá ser carregado em contêineres e transportado para local determinado pela Prefeitura Municipal. A carga, o transporte e a descarga do entulho no destino final serão de responsabilidade da CONTRATADA.

Tudo o que for danificado nestes serviços além do previsto para demolição é de responsabilidade da CONTRATADA a restauração.

#### **4.7 COMPACTAÇÃO DO SOLO**

O solo deverá ser compactado devendo atingir um grau mínimo de 95% do Proctor Normal e a variação da umidade não deverá ultrapassar a mais ou menos 2% em relação a umidade ótima.

A compactação deverá ser procedida mecanicamente, até atingir a resistência adequada.

As áreas que não atingirem as condições mínimas de compactação deverão ser escarificadas, homogeneizadas, levadas à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com o exigido.

Os controles e ensaios de compactação deverão basear-se na NBR 7182/2016.

Os solos moles deverão ser retirados sempre que ocorrerem.

Será de responsabilidade da CONTRATADA o descarte deste material em local aprovado pela FISCALIZAÇÃO e Prefeitura Municipal.

#### **4.8 LOCAÇÃO DA OBRA**

A locação deverá ser executada observando-se as plantas dos projetos, sendo que na ocorrência de erro na locação da obra projetada, implicará à CONTRATADA a obrigação de proceder, por sua conta e nos prazos estipulados, as modificações, demolições e reposições que se tornarem necessárias.

A locação deverá ser executada com equipamentos específicos de topografia, gabaritos, inclusive topógrafo e nivelador.

## 5. REPAROS BLOCO C

Os elementos e estrutura de concreto do Bloco C estão apresentando desagregação, trincas e fissuras, conforme ilustrado nas imagens a seguir



*Foto 1*



*Foto 2*



Foto 3



Foto 4

Para a recuperação destes elementos e de toda a estrutura deverão ser efetuados os serviços descritos a seguir.

## **5.1 RECUPERAÇÃO CONCRETO**

Deverá ser efetuado o lixamento, manual ou mecânico, sendo feita a revisão de todas as superfícies.

Deverá ser inspecionada minuciosamente toda a superfície do concreto e verificado se há presença de fissuras, estufamentos, extravasamentos de materiais do interior do concreto ou outra anomalia qualquer. A região deverá ser marcada para posterior remoção da camada de cobrimento ou do concreto deteriorado.

Nesta inspeção deve-se utilizar-se com frequência a observação de som cavo através de percussão com martelo ou marreta leve.

A área que apresentar som cavo, deverá ser marcada com um “ X “, para posterior demarcação da região a ser recuperada. A demarcação deve procurar formar figuras geométricas com lados retos e preferencialmente paralelos. Utilizar lápis de cera, régua e linhas para demarcar as áreas e regiões.

Após completado o trabalho de demarcação das áreas de reparos, faz-se a delimitação final com disco de corte diamantado, determinando a extensão do reparo. A profundidade máxima do corte deverá ser de 10 (dez) mm, contados da face original da peça.

Cuidados especiais deverão ser adotados para que as armaduras não sejam atingidas pelo disco de corte diamantado.

Após a delimitação do reparo, promove-se a retirada do concreto que será substituído.

Utilizando-se equipamento pneumático ou elétrico, faz-se a remoção do concreto da região de reparo, dando prioridade à região próxima das armaduras, ou seja, removendo-se o concreto envolta da armadura, em pelo menos 10 (dez) mm, sendo este procedimento denominado como “ liberação da armadura “.

Neste procedimento, o operador do equipamento martetele não deverá direcionar a ferramenta de corte às barras da estrutura, ou ainda e principalmente não deverá fazer alavanca nas barras para facilitar a remoção do concreto contaminado.

O equipamento a ser utilizado deverá ser, obrigatoriamente, de baixa energia de impacto.

Após a liberação das armaduras, promove-se, então a escarificação do concreto da superfície das peças em toda a extensão do reparo. O sentido de remoção ou corte de concreto deverá ser de fora do reparo para dentro do reparo.

Após os serviços de remoção do concreto deve-se efetuar a limpeza das armaduras, através de escovamento mecânico, com escovas metálicas providas de cerdas de aço, acopladas a ferramentas rotativas pneumáticas ou elétricas.

A limpeza deverá ser uniforme inclusive na face da barra voltada para o interior da peça, devendo-se ter especial atenção nas ligações, ou encontros de armaduras verticais com horizontais. Atenção e cuidados especiais deverão ser igualmente dispensados às regiões de transpasses ou emendas de armaduras.

A remoção dos compostos de corrosão sobre as armaduras deverá ser de forma total, deixando as superfícies das barras de aço, na condição de não apresentar nenhum composto de origem de oxidação metálica.

Em locais de difícil acesso poderá ser utilizado lixa de ferro, ou escova de aço manual, desde que o resultado final seja idêntico em qualidade de remoção comparado ao equipamento pneumático ou elétrico.

Nas áreas onde eventualmente a ferragem apresentar um excessivo processo de corrosão com diminuição de sua seção será colocada nova ferragem transpassando a ferragem deteriorada em 60 vezes seu diâmetro, conforme normas da ABNT. Para tal, a área da ferragem atingida será aberta dos lados e por trás.

Após a limpeza das armaduras, faz-se a remoção das partículas soltas e pó, através de jateamento de ar comprimido.

Após a homogeneização do produto na lata, aplicar utilizando-se de um pincel de cerdas macias um primer rico em zinco, em todas as barras de aço da região do reparo. Assegurar-se da perfeita cobertura de todas superfícies, inclusive a face da barra voltada para o interior da região do reparo. Aguardar a cura do produto, que se realiza em 20 minutos.

Os reparos que, após a conclusão dos serviços especificados anteriormente, apresentarem profundidade inferior a 25mm serão considerados reparos rasos e os que apresentarem profundidade superior a 25mm serão considerados reparos profundos.

### **5.1.1 REPAROS RASOS**

Executar a lavagem da região de reparo com água limpa e imediatamente após ou enquanto a superfície ainda estiver úmida, utilizando uma trincha, aplicar sobre ela uma ponte de aderência composta por cimento portland CP32, adesivo à base de resina acrílica e água, misturados em volume 3:1:1, respectivamente. Misturar o produto com equipamento adequado e enquanto a ponte de aderência estiver pegajosa, preencher a região do reparo com uma argamassa não retrátil à base de cimento e polímero (argamassa polimérica), pressionando-a fortemente contra o substrato, em camadas sequenciais de 10mm, até atingir a espessura final do reparo raso.

O acabamento superficial do reparo executado poderá ser realizado com as ferramentas manuais tradicionais utilizadas para esta finalidade, tais como desempenadeira de aço, madeira ou colher de pedreiro.

Após a cura inicial do produto, de 03(três) horas, remover cuidadosamente as formas e iniciar o processo de cura do reparo, aspergindo água sobre toda a área do reparo.

### **5.1.2 REPAROS PROFUNDOS**

Para os fechamentos destes reparos utilizar a técnica de recomposição de seção por microconcretagem.

Confeccionar formas de compensado de madeira, não plastificado, providas de cachimbo para o seu preenchimento. A utilização de cachimbos é compulsória e o mesmo deverá estar localizado no nível superior da forma (mínimo de 20 cm acima do

reparo), de tal modo que crie pressão hidrostática suficiente para comprimir o microconcreto ao substrato do reparo. É necessário realizar pré-montagem da forma e certificar-se que a mesma está perfeitamente ajustada ao reparo.

Utilizar como ponte de aderência um adesivo estrutural de baixa viscosidade à base de epóxi, com pega lenta, aplicando sobre a superfície seca utilizando-se de uma trincha ou pincel largo.

Instalar e fixar definitiva e fortemente a forma de compensado de madeira. Realizar uma inspeção visual a fim de identificar afastamentos, rebarbas e furos na forma que possam permitir a fuga do microconcreto. Estes locais deverão ser selados com gesso de secagem rápida recém preparado. Poderá ser utilizado outro processo de selagem da forma, desde que se mostre eficiente.

Misturar o produto com equipamento adequado e lançar um microconcreto fluido de alta performance, à base de cimento, através do cachimbo, de forma contínua até o total preenchimento da forma e do cachimbo.

Após a cura inicial do produto, de 24 (vinte e quatro) horas, remover cuidadosamente as formas e iniciar o processo de cura do reparo, aspergindo água sobre toda a área do reparo. O cachimbo poderá ser removido em qualquer idade após a desforma, desde que não se crie solicitações ou esforços desnecessários na peça recuperada.

## **5.2 ACABAMENTO**

Como acabamento deverá ser executado revestimento com argamassa, constituídos, no mínimo, por duas camadas superpostas, contínuas e uniformes: o emboço, aplicado sobre a superfície a revestir, e o reboco, aplicado sobre o emboço.

Com objetivo de melhorar a aderência do emboço, será aplicada sobre a superfície a revestir, uma camada irregular e descontínua de argamassa forte, o chapisco.

### **5.2.1 CHAPISCO**

Deverão ser obedecidas as normas da ABNT pertinentes ao assunto, em particular a NB-231, além do abaixo especificado.

Todas as superfícies de concreto, tais como montantes, vergas e outros elementos estruturais ou complementares da mesma, bem como todas as alvenarias, serão chapiscadas.

Os chapiscos serão executados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

As superfícies destinadas a receber o chapisco serão limpas, a vassoura e abundantemente molhadas antes de receber a aplicação deste revestimento.

### 5.2.2 EMBOÇO

O emboço só será iniciado após completa pega do concreto.

O emboço será executado com argamassa mista de cimento, cal e areia no traço 1:2:9.

### 5.2.3 REBOCO

Será executado com argamassa de cal e areia fina no traço 1:3.

Será empregado reboco liso - reboco com acabamento alisado à régua e desempenadeira, de modo a proporcionar superfície inteiramente lisa e uniforme. O acabamento do reboco deverá ficar liso, sem ranhuras e sem grumos.

A camada de revestimento terá uma espessura total entre quinze e vinte milímetros.

## 5.3 PINTURA

Os serviços de pintura deverão ser executados dentro da mais perfeita técnica.

As superfícies a pintar serão cuidadosamente limpas. Deverão ser tomadas precauções especiais no sentido de evitar salpicaduras de tinta em superfícies não destinadas à pintura, como vidros e ferragens de esquadrias.

Antes de executar qualquer pintura, a CONTRATADA deverá submeter à FISCALIZAÇÃO da CONTRATANTE uma amostra, com dimensões mínimas de 100x100cm, na parede onde será a aplicação final.

As cores e marcas dos produtos devem passar pela aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Para as estruturas e alvenarias deverá ser utilizada tinta acrílica, na cor cinza.

Para os tijolos aparentes, após a limpeza e reparos, deverá ser aplicado silicone impermeabilizante hidro-repelente, opaco.

Uma vez definidas as marcas dos produtos a serem utilizados na pintura da obra, a CONTRATADA deverá apresentar, por escrito, para a aprovação da FISCALIZAÇÃO, um plano de trabalho seguindo rigorosamente as especificações técnicas do(s) fabricante(s) das tintas.

A CONTRATADA deverá seguir as orientações do fabricante quanto aos tempos de secagem necessários entre uma demão e outra, sendo que a quantidade de demãos será condicionada à obtenção de uma superfície homogênea, nunca inferior a duas.

Além de seguir as normas ABNT e as prescrições do fabricante da tinta, o processo de pintura deverá se realizar através das seguintes etapas:

- Preparação das superfícies;
- Aplicação eventual de fundos, massas e condicionantes;
- Aplicação da tinta de acabamento.

A preparação das superfícies terá por objetivo melhorar as condições para o recebimento da tinta.

A superfície preparada deverá ser limpa, seca, lisa e plana, isenta de graxas, óleos, ceras, resinas, sais solúveis e ferrugem. A porosidade, quando exagerada, deverá ser corrigida.

A eliminação de poeiras deverá ser completa, tomando-se precauções específicas contra o levantamento de pó durante os trabalhos de pintura, até que as tintas sequem completamente.

Para reduzir a porosidade e uniformizar as superfícies, melhorar sua textura e facilitar a adesão da tinta de acabamento deverá ser prevista a aplicação de fundos, massas e condicionantes nas superfícies a serem pintadas. Fazer o uso de fixador, se necessário.

A tinta a ser usada deverá ser adquirida com prazo de validade vigente, de marca reconhecida e de primeira linha.

O número de demãos deverá ser o suficiente para cobrir totalmente a superfície a pintar, de acordo com as especificações do fabricante e nunca inferior a duas.

Cada demão de tinta só poderá ser aplicada quando a precedente estiver completamente seca, convindo observar um intervalo mínimo de 24 horas entre demãos sucessivas, salvo especificação em contrário.

Na aplicação de massas adotar o mesmo procedimento sendo de 48 horas o intervalo mínimo entre demãos.

Os trabalhos de pintura em locais não convenientemente abrigados deverão ser suspensos em tempos de chuva.

Deverão ser adotadas precauções especiais no sentido de evitar respingos de tinta em superfícies não destinadas a pintura, convindo prevenir futuras remoções. Para a proteção destas superfícies deverá ser previsto, o uso de isolamentos com tiras de papel, cartolina, fitas crepe, enceramentos provisórios, etc.

Salvo autorização expressa da FISCALIZAÇÃO, serão empregadas exclusivamente tintas já preparadas em fábrica, entregue na obra com sua embalagem original intacta.

## 6. SUBSTITUIÇÃO COBERTURA BLOCO D

A nova cobertura a ser instalada no Bloco D será executada sobre a cobertura existente, sem a necessidade de retirá-la.

A partir do projeto arquitetônico apresentado e deste memorial, a empresa CONTRATADA deverá efetuar análise prevendo todas e quaisquer complementações que se fizerem necessárias para o perfeito funcionamento da obra, incluindo estes custos quando da apresentação da proposta.

Todas as dimensões do projeto arquitetônico deverão ser conferidas no local.

Antes do início da obra, todos os projetos deverão ser analisados pela CONTRATADA e caso sejam necessárias correções ou alterações as mesmas deverão ser comunicadas a FISCALIZAÇÃO. Somente após as modificações, ou correções e a sua aprovação é que poderá ser iniciada a obra.

### 6.1 ESTRUTURA METÁLICA

Empregar em toda a estrutura metálica galvanização a fogo, após limpeza mecânica com granalha de aço, acabamento comercial.

Nos pontos onde for necessário executar solda (na obra), com prévia autorização e anuência da FISCALIZAÇÃO, deverão ser tomados todos os cuidados, indicados na especificação e projeto da estrutura de modo a evitar problemas com corrosão futura. Aplicar Composto de Galvanização com no mínimo 95% de zinco em volume, a frio, com pincel ou pistola, nos pontos de solda, após limpeza mecânica por escovação ou lixamento.

A estrutura será constituída de tesouras metálicas, as terças (que sustentarão as telhas metálicas) serão apoiadas nestas tesouras, sendo fabricados em perfis U enrijecidos.

A cobertura deverá seguir e ser executada conforme NBR 6132 – Forças devido ao vento em edificações, NBR 6120 – Cargas para cálculo de estruturas, NBR 8800 – Projeto e execução de estruturas de aço de edifícios, AISI/86 – Chapas dobradas e AISC/89 – Perfis laminados, NBR-6118 / NBR-6123 – Análise estrutural – dimensionamento e otimização de estruturas.

Todas as peças metálicas deverão passar pelo processo de galvanização à fogo, peças oxidadas não serão aceitas na obra. Todos os serviços serão executados e acabados, de primeira qualidade, seguindo a melhor, mais moderna e adequada técnica de fabricação e montagem.

Todas as peças deverão ter aspecto estético agradável sem apresentar mordeduras de maçarico, rebarbas nos furos, etc., não sendo aceitáveis peças que prejudiquem o conjunto. As peças cortadas com maçarico só serão aceitas se perfeitamente limpas, livres de rebarbas, saliências e reentrâncias.

Não deverão existir nas peças respingos de solda.

É importante ressaltar que as medidas finais devem ser verificadas in loco antes da fabricação, para compatibilizar possíveis diferenças construtivas.

A CONTRATADA confeccionará os desenhos de fabricação, criando “posicionamento de fabricação” com todos os detalhes construtivos, medidas entre eixos, diâmetro dos furos, espessuras, tipos e dimensões das soldas, etc.

As listas de materiais indicarão quantidades de cada peça posicionada, denominação, peso unitário, peso total, dimensões, inclusive relação de parafusos e demais acessórios de fixação.

Os romaneios de embarque relacionarão marca dos subconjuntos, quantidades, dimensões e pesos.

O projeto executivo, listas de materiais deverão ser submetidos a apreciação da GENGE – Gerência de Serviços de engenharia do Sistema FIESC, sendo permitido o início da execução após aprovação desta gerência.

A CONTRATADA não poderá apresentar custos adicionais devido a correções de tipo construtivo introduzido nos desenhos.

A CONTRATADA poderá adotar detalhes construtivos próprios de cada empresa de modo a aperfeiçoar a utilização de ferramental disponível em sua planta fabril, desde

que aprovados GENGE – Gerência de Serviços de engenharia do Sistema FIESC, sem custo adicional.

Os prazos estabelecidos para execução não serão afetados por correções e emissões sucessivas de desenhos revisados e lista de materiais para aprovação.

A aprovação dos desenhos pela GENGE não exime o fabricante da sua única e total responsabilidade pela exatidão dos detalhes de fabricação e montagem.

### **6.1.1 CONEXÕES E SOLDAGEM**

Todas as conexões deverão ser compatíveis à resistência das peças principais.

Todas as conexões de oficina deverão ser soldadas, exceto quando especificadas em contrário.

Nas soldas de oficina deverão ser executadas soldas de filete, exceto quando indicada no projeto.

As soldas de topo deverão ser de chanfro duplo e com penetração total, as soldas para formação de perfis tipo I, serão soldas com penetração total sendo que a alma terá chanfro duplo.

Nos desenhos de fabricação deverão ser indicados dimensões, tipo, comprimento e posição das soldas.

Só poderão ser utilizadas soldas de campo quando indicadas no projeto.

Quando houver necessidade de cortes a maçarico na obra, esses somente poderão ser executados, sempre com maior cuidado possível e com a autorização da Fiscalização de Montagem.

Os trabalhos de soldagem deverão ser executados na posição plana ou horizontal, sempre que possível.

As soldas verticais deverão ser feitas de cima para baixo.

Todas as soldas deverão ser feitas pelo processo de arco protegido ou submerso, sendo utilizados eletrodos AWS - A 5.1 ou 5.5, e 70-XX no primeiro caso e AWS A 5.1 F7X-EEXX no segundo.

As soldas deverão ser executadas por soldadores qualificados.

A sequência de soldagem deverá ser tal que minimize as distorções e os esforços residuais de retração da solda.

Para chapas espessas, a superfície do metal base adjacente à solda, deverá ser pré-aquecido, de acordo com as recomendações do fabricante do eletrodo.

### **6.1.2 FABRICAÇÃO**

A CONTRATADA deverá fabricar os elementos estruturais de acordo com sequência lógica de montagem, obedecendo às prioridades estabelecidas pela fiscalização.

As peças devem ter aspecto estético agradável, sem apresentar mordeduras de maçarico, rebarbas de furação ou estampo, etc.

Peças com curvatura moderada deverão ser realinhadas por processos que não introduzam tensões residuais apreciáveis.

Os parafusos de montagem no campo deverão entrar sem dificuldade, na justaposição dos furos.

Todas as peças deverão ser indicadas claramente.

### **6.1.3 FISCALIZAÇÃO**

A CONTRATANTE se reservam o direito de fiscalizar todos os trabalhos e materiais relativos à fabricação da estrutura, em qualquer tempo, devendo ter livre acesso as instalações da oficina onde está sendo fabricada;

A CONTRATADA deverá colocar à disposição da FISCALIZAÇÃO os certificados relativos a todos os materiais examinados e quaisquer outros que se fizerem necessários à comprovação da qualidade de materiais ou técnicas e métodos empregados.

Caso a CONTRATANTE queira executar por sua conta, testes adicionais, a CONTRATADA deverá fornecer sem qualquer ônus para a CONTRATANTE as amostras que se fizerem necessárias, escolhidas pela FISCALIZAÇÃO.

Se o resultado do teste for negativo, o custo dos mesmos correrá por conta da CONTRATADA, e o lote de materiais deverá ser substituído, mesmo se já estiver usinado.

A CONTRATADA deverá fornecer um cronograma de fabricação, o qual deverá ser coerente com a sequência de montagem.

A FISCALIZAÇÃO poderá exigir pré-montagem de oficina sempre que julgar necessárias, devido a condições de tolerância ou por complexidade de detalhes construtivos.

A aceitação da estrutura pela FISCALIZAÇÃO, não exime o fabricante da garantia e responsabilidade das peças e nem implica na aprovação dos métodos e processos utilizados.

O fato de determinados materiais terem sido verificados na oficina do fabricante, não evitará sua rejeição no canteiro de obras, caso estejam fora das condições especificadas ou apresentem imperfeições que impossibilitem a sua montagem.

A CONTRATADA deverá corrigir ou substituir, as suas expensas, qualquer peça de estrutura, que a critério da FISCALIZAÇÃO não cumpra com as especificações.

Qualquer atraso de entrega decorrente da rejeição de peças são de inteira responsabilidade da CONSTRATADA.

#### **6.1.4 MONTAGEM**

Deverão ser inspecionadas as juntas parafusadas importantes e as soldas quanto às dimensões e posição de modo a que cumpram o indicado no desenho de fabricação, antes do içamento.

Nas operações de montagem da estrutura, sua proteção de primer de fabricação não deve ser danificada, sendo que qualquer risco da pintura de acabamento ou fundo

deverá ser retocada, após limpeza manual de superfície através de escovas de aço e lixas.

As estruturas metálicas deverão estar completamente limpas no chão, antes do içamento.

A CONTRATADA deverá conduzir os serviços de montagem de estruturas de telhado e tapamento, por etapas, dentro da sequência planejada e aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

Para a estrutura metálica em geral, deverão ser adotadas tolerâncias de montagem estabelecidas pela NB-14 ou NBR 8800 da ABNT, suplementadas pelas normas do AISC, exceto quando forem estabelecidas tolerâncias especiais pelo projetista.

Os serviços de montagem de canteiro deverão ser processados dentro de rigorosas condições de prumo, nível e alinhamento.

#### **6.1.5 EMBARQUE**

A CONTRATANTE se reservam o direito de formular ou controlar a sequência de entrega de materiais, e caso não houver notificação neste sentido, na ocasião da autorização da fabricação, A CONTRATADA deverá entregar as peças em sequência tal que permita a montagem mais econômica e eficiente.

Deverão ser incluídos nos primeiros embarques, os materiais a serem usados na ocasião da execução das fundações, ou seja, chumbadores, placas de apoio, ancoragens, etc.

Todos os embarques deverão ser acompanhados por parafusos ou conectores adequados aos materiais embarcados.

As peças deverão ter marcas de identificação e posicionamento bem legíveis.

Cada embarque deverá acompanhar de um romaneio sucinto dos conjuntos e subconjuntos enviados.

O fabricante deverá fornecer comprovante de balança indicando o peso de embarque. O peso não poderá definir do peso teórico do romaneio em mais de 3%.

### **6.1.6 TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO**

A expedição deverá ser feita com o devido acondicionamento, para um transporte seguro e um armazenamento ordeiro na obra.

Os parafusos e eletrodos devem ser condicionados em caixa de madeira, identificados.

Cada item do contrato deverá ter seu transporte independente, ou estar legalmente separado e ser de fácil identificação.

A carga na oficina e o desembarque no campo correrão por conta e risco da CONTRATADA.

Não serão aceitas peças deformadas por avarias de transporte ou por carga e descarga através de processos rudimentares.

Os materiais depositados na obra devem ter a devida proteção para evitar o acúmulo de sujeira.

### **6.1.7 SEGURANÇA**

A CONTRATADA é responsável pelas condições de segurança nos trabalhos, sendo obrigada a adotar as disposições e normas de segurança que correspondem às características da obra.

Além de respeitar a todas as normas de segurança ditadas pela legislação (portaria 46 a 13 de fevereiro de 1962 e suas atualizações) a fabricante também deverá obedecer a todas as normas internas da CONTRATANTE.

Durante o processo de montagem da estrutura metálica, deverá ter a disposição da fiscalização do Ministério do Trabalho, o PCMSO, o PPRA e o PCMAT específicos da obra e dos trabalhadores nela envolvidos.

### 6.1.8 RECEBIMENTO

A CONTRATADA deverá, por ocasião do recebimento provisório da obra, executar a limpeza completa da área em que se tenham sido realizadas obras relacionadas com o contrato em questão e recompor todas as construções pré-existentes que tenham sido danificadas em consequência da execução da obra contratada.

O recebimento provisório da obra será celebrado pela CONTRATANTE quando todos os requisitos técnicos acima mencionados tiverem sido atendidos.

## 6.2 TELHAS

Serão utilizadas telhas termoacústicas nos locais indicados conforme projeto arquitetônico.

São telhas compostas de chapa metálicas trapezoidais pré-pintada na cor BRANCA na face superior, com núcleo isolante em poliuretano expandido (PUR) espessura de 30 mm. A fixação das telhas deverá seguir as recomendações de montagem do fabricante.

Deve ter certificação de proteção termoacústica e retardamento de propagação de chamas. O projeto prevê inclinação da cobertura de 5,5%, porém deverá sempre atender ao mínimo indicado pelo fabricante, sendo considerada a dimensão do plano do telhado.

Os fechamentos laterais serão em telhas metálicas, pré-pintadas na cor CINZA, conforme indicado em projeto. As características indicadas do material deverão atender a espessura especificada, o modo de fixação e a cor bem como o modo de aplicação.



*Figura 1*

## 7. ADEQUAÇÃO CALÇADAS

### 7.1 CALÇADAS BLOCO B

A calçada do Bloco B indicada em projeto deverá ser nivelada com a parte interna da edificação, com diferença de 0,5 cm, com inclinação de 1,25%, conforme indicado em projeto.

Deverão ser demolidas as rampas localizadas junto às portas de acesso à edificação, seguindo as indicações e orientações do item 4.6.

O novo piso da calçada será em PAVER, formato de paralelepípedo, assentados em formato espinha de peixe, sobre colchão de pó de brita compactado.

Para a contenção do novo piso deverá ser executado meio fio de concreto.

Nos dois acessos para a calçada deverão ser construídas rampas, com piso também em PAVER, prevendo a instalação de piso tátil de alerta, conforme NBR 9050/2015.

Para garantir o bom funcionamento do PAVER serão atendidas as normas técnicas NBR 9780 que determina os padrões de resistência à compressão, e a NBR 9781 que traz as especificações exigíveis para aceitação das peças devem ser seguidas.

A drenagem deverá ser executada através de vala, em toda a extensão lateral da calçada, com inclinação de 1%, uso de manta geotêxtil RT-08, e tubo corrugado de 4 polegadas para drenagem em PEAD (Polietileno de Alta Densidade).

Deverão ser instaladas caixas de passagem em concreto, com tampa em grelha, e efetuada a ligação com a coleta pluvial.

### 7.2 CALÇADAS BLOCO F

No Bloco F deverão ser instalados corrimãos nas rampas indicadas em projeto.

Uma das rampas e parte da calçada deverão ser demolidas e reconstruída parte da calçada e uma nova rampa, com comprimento maior.

A demolição deverá seguir as indicações e orientações do item 4.6 deste memorial.

A nova rampa deverá ser executada em concreto armado e ter acabamento de piso em concreto alisado.

Os corrimãos a serem instalados deverão ser em aço galvanizado, com pintura eletrostática na cor branca, de acordo com detalhamento em projeto.

Prever o assentamento de piso tátil de alerta de acordo com as prescrições da NBR 16537/2016.

### **7.3 CALÇADAS BLOCO H**

Nos acessos laterais do Bloco H as calçadas deverão ser ampliadas e deverá ser instalado guarda-corpo, em aço galvanizado com pintura eletrostática branca, para segurança em função do talude.

Em uma das laterais, onde há a existência de uma rampa, deverá ser efetuada a instalação também de corrimão.

A ampliação do piso deverá ser executada em concreto armado, com acabamento em concreto alisado, com pintura antiderrapante para piso, cor concreto.

Uma das caixas de passagem que se encontra na área a ter o piso ampliado, deverá ser refeita e sua tampa de concreto deverá ficar no mesmo nível do piso acabado da calçada.

## 8. CONSTRUÇÃO RAMPAS

Deverá ser prevista a construção de rampas, conforme projeto, junto ao Bloco D, seguindo as prescrições da NBR 9050/2015, contendo guarda-corpo, corrimão e guia de balizamento.

Efetuada a locação do alinhamento das rampas, deverá ser executada a escavação da área.

O fundo das rampas deverá ser compactado utilizando-se soquetes de 30 a 50 kg e regularizado com aplicação de lastro de concreto magro de 10cm de espessura em toda base da sapata de contenção e da rampa.

São colocadas então as formas laterais e a armação da sapata contínua, deixando os ferros de espera da contenção nas devidas posições.

Procedida a concretagem da sapata e após o endurecimento do concreto, deverá ser executada as formas da primeira camada do muro ou de sua totalidade, dependendo do plano de concretagem adotado, sempre observando os critérios básicos da boa técnica de construções em concreto armado.

As águas de lençol freático que porventura ocorram a montante da contenção devem ser controladas através de projetos específicos de drenagem, nos quais serão estabelecidos os métodos adequados para este fim.

O acabamento do piso deverá ser em concreto alisado, com pintura para piso cor concreto antiderrapante.

Deverá ser prevista o assentamento de piso tátil de alerta, conforme indicado em projeto e especificações da NBR 16537/2016.

### 8.1 FUNDAÇÕES SUPERFICIAIS

Trata-se da execução de elementos estruturais de fundação em concreto armado moldado “in loco”. A perfuração poderá ser manual ou mecanizada com auxílio de um trado.

### 8.1.1 MATERIAIS

O concreto utilizado deve atender as prescrições da NBR 6118, devendo ser compatível com as condições em que devem ser implantadas as fundações.

O aço empregado na armadura deve atender a NBR 7480.

### 8.1.2 EQUIPAMENTOS

Os tipos, capacidade e quantidade dos equipamentos a serem utilizados devem ser em função do tipo, dimensão e prazos previstos no projeto. Desta forma, a executante deve prever os seguintes tipos básicos de equipamentos:

- Betoneiras;
- Bancadas completas de armação;
- Ferramentas manuais, tais como: pás, picaretas, enxadas, trados helicoidais, cavadeiras, bombas, etc.

### 8.1.3 EXECUÇÃO

Deve-se proceder a locação dos elementos de fundações superficiais em atendimento ao projeto.

Se não ocorrer camada de solo com resistência suficiente para suportar as cargas das rampas, deverá ser providenciada a substituição do solo existente por solo de melhor suporte.

Antes do lançamento do concreto para confecção dos elementos de fundação, o local deve ser cuidadosamente limpo, isento de quaisquer materiais que sejam nocivos ao concreto.

Em caso de existência de água nos furos de trado da fundação, deve haver total esgotamento, e a água devidamente protegida. Não é permitida a concretagem antes desta providência.

Em nenhuma hipótese os elementos devem ser concretados usando o solo diretamente como fôrma no caso de blocos de fundação.

## 8.2 ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO MOLDADA

### 8.2.1 ARMADURAS

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas brasileiras que regem o assunto, NBR 7187 e NBR 7480.

Os aços estruturais deverão ser depositados em pátios cobertos com pedrisco e colocados sobre travessas de madeira.

Todos os materiais deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

A CONTRATADA deverá fornecer, armar e colocar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames e colocar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações de barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços.

As armaduras devem ser dobradas segundo orientação de projeto, catalogadas e referenciadas por elemento estrutural, deve ser posicionada e estocada em local protegido.

Os raios de dobramento devem atender às recomendações normativas definidas na NBR 6118.

A tolerância dimensional para posicionamento da armadura na seção transversal deve obedecer ao disposto no item 9.2.4 da NBR 14931.

As emendas das barras deverão ser por transpasse, não havendo esta possibilidade por imposição construtiva, deve-se observar a NBR 6118.

É permitido o uso de espaçadores de concreto ou argamassa, desde que apresentem relação água e cimento menor ou igual a 0,5, e espaçadores plásticos ou metálicos, com as partes em contato com as fôrmas revestidas com material plástico ou outro material similar.

O posicionamento das armaduras negativas deve ser objeto de cuidados especiais em relação à posição vertical. Para tanto, devem ser utilizados suportes rígidos e suficientemente espaçados para garantir seu posicionamento.

Deve ser dada atenção à armadura e ao cobrimento onde existam orifícios de pequenas aberturas, conforme item 7.2.5 da NBR 1493.

O controle dos procedimentos deve ser feito durante sua execução e implica na aceitação da FISCALIZAÇÃO, que deverá se atentar a comprovação da exatidão do posicionamento das armaduras e das condições adequadas das emendas.

O aço é aceito desde que as exigências das: NBR 7480, NBR 7481, NBR 7482, NBR 7483, conforme o caso, sejam atendidas.

A montagem das armaduras é aceita desde que todos os itens de controle tenham sido observados e atendidos.

A concretagem da peça só pode ser liberada em função desta constatação.

### **8.2.2 FÔRMAS**

O material deve atender às prescrições das NBR 14931 e NBR 7190 ou NBR 8800, quando se tratar, respectivamente, de estruturas de madeira ou metálica.

O sistema de fôrmas deve ser projetado de modo a ter resistência às ações a que possa ser submetido durante o processo de construção, considerando: ação de fatores ambientais; carga da estrutura auxiliar; carga das partes da estrutura permanente a serem suportadas pela estrutura auxiliar até que o concreto atinja as características estabelecidas pelo responsável pelo projeto estrutural para remoção do escoramento; Efeitos dinâmicos acidentais produzidos pelo lançamento e adensamento do concreto, em especial o efeito do adensamento sobre o empuxo do concreto nas formas, respeitando os limites estabelecidos na NBR 14931; Rigidez suficiente para assegurar que as tolerâncias especificadas para a estrutura no item 9 da NBR 14931 nas especificações de projeto sejam satisfeitas e a integridade dos elementos não seja afetada. O formato, a função, a aparência e a durabilidade de uma estrutura de concreto

permanente não devem ser prejudicados devido a qualquer problema com as formas, o escoramento ou sua remoção.

Somente podem ser utilizadas madeiras com autorização ambiental para exploração.

O uso adequado possibilita o reaproveitamento de formas e do material utilizado em sua execução. Todo material é passível de reaproveitamento, em maior ou menor grau, em função da qualidade própria do material e do desgaste inerente às sucessivas utilizações. O reaproveitamento depende sempre de inspeções prévias e aval da fiscalização.

Na execução do sistema de fôrmas deve-se prever a retirada de seus diversos elementos separadamente, se necessário.

As fôrmas devem ser executadas com rigor, obedecendo às dimensões indicadas, devem estar perfeitamente alinhadas, niveladas e aprumadas.

A tolerância dimensional deve obedecer ao definido no item 9.2.4 da NBR 14931(1), para os diversos elementos estruturais.

Não são aceitas fôrmas com incorreções ou desvios métricos que superem os índices de tolerância.

As fôrmas devem ter solidez garantida.

As emendas das formas devem ser estanques para impedir fuga de nata.

A existência de furos exige cuidados especiais relativos à estanqueidade e desforma.

O reaproveitamento de fôrmas pode ser autorizado, a critério da fiscalização, quando constatada a inexistência de danos: fraturas ou empenamentos.

As formas, quando tratadas para proporcionar texturas de superfície, devem atender à manutenção das tolerâncias métricas do contexto geométrico da estrutura.

Para concreto aparente recomenda-se o uso de compensado plastificado ou chapas metálicas.

Quando agentes destinados a facilitar a desmoldagem forem necessários, devem ser aplicados exclusivamente na forma antes da colocação da armadura e de maneira a não prejudicar a superfície do concreto.

A junção de painéis deve garantir a continuidade da superfície sem ocorrência de ressaltos.

A utilização de chapas galvanizadas tem como pré-requisito o emprego de chapas lisas e sem ondulações.

O solo não constitui substrato passível de ser considerado como forma.

A garantia da manutenção do prumo e da linearidade do conjunto durante as operações de avanço das formas é fundamental, tanto na determinação do projeto funcional, como nos cuidados operacionais que envolvem deslocamentos e concretagem.

A metodologia construtiva deve ser apresentada a fiscalização para análise junto a projetista.

A desforma somente deve ser iniciada quando decorrido o prazo necessário para que o concreto obtenha a resistência especificada e o módulo de elasticidade necessário.

O prazo para desforma está condicionado ao resultado dos ensaios em corpos de prova do concreto, moldados no ato da concretagem da peça.

Para a desforma devem ser obedecidas as prescrições do item 10.2 da NBR 14931.

Devem ser adotados, para concreto comum, os seguintes tempos mínimos para desforma:

- Retirada das laterais das formas: 3 dias;
- Inferiores das formas, permanecendo as escoras principais espaçadas: 14 dias;
- Retirada total das formas e escoras: 21 dias.

O material resultante da desforma, não sendo reaproveitado, deve ser removido das proximidades da obra.

O controle consiste na observância dos quesitos apresentados e deve constar no livro de registro da obra como referência executiva.

O controle deve ser elaborado através das seguintes etapas:

- Verificar o certificado de procedência das madeiras, de modo a confirmar a autorização ambiental de exploração;
- Verificar se as formas estão suficientemente estanques de modo a impedir a perda da pasta de cimento do concreto;
- Verificar se as formas estão lisas e solidamente estruturadas, para suportar as pressões resultantes do lançamento e da vibração do concreto;
- Verificar se as formas estão mantidas rigorosamente na posição correta e não sofrem deformações além dos limites especificados;
- Verificar se as formas apresentam geometria, alinhamentos e dimensões conforme indicado nos desenhos de projeto, admitindo-se as seguintes tolerâncias: desvio máximo no prumo estabelecido + 5 mm; desvio máximo no nível estabelecido: em vãos de até 3m: - 5 mm; em vãos de até 6m: -10 mm; para o comprimento total da estrutura: - 20 mm; desvio máximo nos alinhamentos estabelecidos: em vãos de até 6m: -10 mm; para o comprimento total da estrutura: - 20 mm; variações máximas nas dimensões a de peças estruturais moldadas no local :  $\pm 6$  mm.

As formas são aceitas desde que todos os todos os itens de controle sejam atendidos.

A concretagem da peça só pode ser liberada em função desta constatação.

### **8.2.3 CONCRETO**

Todo o concreto deve possuir Fck mínimo de 30 Mpa, com abatimento no ensaio de tronco cone de  $8 \pm 1$  cm, e agregado graúdo inferior a 12.5 mm.

Em princípio, o concreto a ser utilizado na obra será fornecido pré-misturado por empresa especializada, em caminhões betoneira, devendo os materiais utilizados atender às condições desta especificação. Para pequenos volumes, para utilização em peças não estruturais, o concreto poderá ser preparado na própria obra, em central ou betoneira.

O concreto pré-misturado será transportado em caminhões betoneira, equipados com contadores de voltas localizados onde se possa fazer uma fácil leitura.

Junto com cada carregamento, o fornecedor deverá enviar os dados de volume e tipo de concreto e outros dados que forem exigidos pela FISCALIZAÇÃO.

Na preparação do concreto na obra, tanto em betoneira quanto em central, os componentes deverão ser medidos em peso e separadamente.

Ficará a critério da FISCALIZAÇÃO aceitar a mistura e o amassamento manual de volume de concreto inferiores a 0,25m<sup>3</sup>. Em caso de aceitação, deverá ser observada a NBR-6118.

O transporte do concreto do local do amassamento até o local de lançamento poderá ser feito manualmente, por calhas inclinadas, por meios mecânicos, ou bombeamento.

O lançamento do concreto obedecerá a plano prévio específico e aprovado pela FISCALIZAÇÃO, não se tolerando juntas de concretagem não previstas no referido plano.

A CONTRATADA comunicará previamente a FISCALIZAÇÃO, em tempo hábil, o início de toda e qualquer operação de concretagem, a qual somente poderá ser iniciada após sua correspondente liberação.

O início de cada operação de lançamento está condicionado a realização dos ensaios de abatimento Slump-Test pela CONTRATADA, na presença da FISCALIZAÇÃO.

O concreto só será lançado depois que todo o trabalho de formas, instalação de peças embutidas e preparação das superfícies esteja inteiramente concluído e aprovado.

Todas as superfícies e peças embutidas que tenham sido incrustadas com argamassa proveniente de concretagem deverão ser limpas antes que o concreto adjacente ou de envolvimento seja lançado.

O concreto deverá ser depositado nas formas, tanto quanto for possível praticar, diretamente em sua posição final, e não deverá fluir de maneira a provocar sua segregação.

O lançamento será contínuo e conduzido de forma a não haver interrupções superiores ao tempo de pega de concreto.

A FISCALIZAÇÃO só poderá autorizar o lançamento do concreto nas formas após a verificação e aprovação de:

- Geometria, prumos, níveis, alinhamentos e medidas das formas;
- Montagem correta e completa das armaduras, bem como a suficiência de suas amarrações;
- Montagem completa das peças embutidas na estrutura, como tubulações, eletrodutos e chumbadores;
- Estabilidade, resistência e rigidez dos escoramentos e seus apoios;
- Limpeza rigorosa das formas e armaduras; e vedação das formas.

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser vibrado ou socado continuamente com equipamento adequado à sua trabalhabilidade.

O adensamento será executado de modo que o concreto preencha todos os vazios em fôrmas.

Durante o adensamento, tomar as precauções necessárias para que não se formem ninhos ou haja segregação dos materiais.

Deverá ser evitado a vibração de armadura para que não se formem vazios em seu redor, com prejuízo de aderência.

O adensamento de concreto se fará por meio de equipamentos mecânicos, através de vibradores de imersão, de configuração e dimensões adequadas às várias peças a serem preenchidas. Para as lajes, poderão ser utilizados vibradores de placa.

A utilização de vibradores de forma estará condicionada à autorização da FISCALIZAÇÃO e às medidas especiais para evitar o deslocamento e a deformação dos moldes.

Os vibradores de imersão não serão operados contra formas, peças embutidas e armaduras. Observar as prescrições do item 13.2.2 da NBR 6118.

Depois de lançado nas formas e durante o período de endurecimento, o concreto deverá ser protegido contra chuvas, secagem, mudanças bruscas de temperatura, choques e vibrações que possam produzir fissuras ou prejudicar a aderência com a armadura, devendo-se adotar os procedimentos de cura do concreto, de acordo com a NBR-14931.

Durante a concretagem de todos elementos estruturais deverão ser realizados ensaios para o aceito do concreto conforme as normas brasileiras. Sendo que estes ensaios estão descritos abaixo e serão executados as custas da CONTRATADA:

- Ensaios de consistência (abatimento) – destinado ao concreto dosado em central, devendo ser realizados em todas as betoneiras.(NBR NM 67);
- Ensaios de resistência a compressão (ABNT NBR 5738) – em corpos-de-prova cilíndricos moldados durante a concretagem. Sendo que este ensaio deverão ser elaborados por laboratório independente a empresa responsável pelo fornecimento de concreto.

Os resultados obtidos nesses ensaios vão determinar a aceitação ou rejeição de lotes.

A amostragem do concreto fresco deverá ser de acordo com a NBR NM 33.

Os relatórios sobre a resistência a compressão aos 7 dias e slump-test deverão ser entregues a FISCALIZAÇÃO até 10 dias no máximo, após a respectiva concretagem e 31 dias para o rompimento aos 28 dias.

Para as peças em que o concreto não atinja a resistência especificada poderão ser necessários reforços ou refazimento, a critério da FISCALIZAÇÃO, e dos projetistas, e de acordo com as normas da ABNT.

No caso de não atendimento das especificações, deverá ser realizada uma contra prova de preferência pelo laboratório indicado pela FISCALIZAÇÃO, às custas da CONTRATADA.

A CONTRATADA deverá atentar para a rastreabilidade do concreto utilizado, para a identificação de alguma possível não-conformidade, atentando para peça concretada, número da nota fiscal, data, slump-test, hora de início e final de concretagem e  $F_{ck}$  projetado.

### 8.3 GUARDA-CORPO E CORRIMÃO

Os guarda-corpos e corrimãos a serem instalados deverão ser em aço galvanizado, com pintura eletrostática na cor branca, de acordo com detalhamento em projeto.

## 9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não será permitida nenhuma alteração no projeto sem devido consentimento e autorização da Gerência de Serviços de Engenharia do Sistema FIESC – GENGE.

A inspeção minuciosa de toda a construção deverá ser executada pelo engenheiro da obra, acompanhado do mestre de obras, para constatar e relacionar os arremates e retoques finais que se fizerem necessários. Em consequência dessa verificação, terão que ser executados todos os serviços da revisão levantados.

Em função da diversidade de marcas existentes no mercado quando as substituições forem necessárias às marcas ou linhas equivalentes propostas deverão ser submetidas à aprovação da contratada, em tempo suficiente para que se possa fazer a análise do material.

Blumenau, março 2018.

Raquel Pedroso Pires

Engenheira Civil - CREA-SC 076901-9