

## **ANEXO 04**

### **MEMORIAL DESCRITIVO**

PROCESSO ADMINISTRATIVO nº: 931/23  
PROCESSO LICITATÓRIO nº: T-01/23

---

SECRETARIA: Secretaria Municipal de Obras, infraestrutura e serviços urbanos.

ENDEREÇO: RUA PAULO FREIRE, 103 a 125.

OBJETO: Construção de muro de contenção na Rua Paulo Freire – FASE II - Sítio das Madres.

---

#### **Disposições Preliminares**

O presente Memorial Descritivo constitui elemento fundamental para o cumprimento das metas estabelecidas para a execução dos serviços de contenção de talude, situado à Rua Paulo Freire, 103 a 125.

Para efeito das presentes Especificações, o termo *Contratada* define o proponente vencedor do certame licitatório, a quem será adjudicado o objeto da Licitação, o termo *Fiscalização* define a equipe ou indivíduo que representará a Secretaria de obras, infraestrutura e serviços urbanos da PMTS. A quem a *Contratada* dever-se-á reportar, e o termo *Contratante* define Prefeitura do Município de Taboão da Serra.

Será sempre suposto que esta especificação é de inteiro conhecimento da empresa vencedora da licitação.

Na execução de todos os projetos e serviços a *Contratada* deverá seguir as Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e as normas citadas no decorrer destas Especificações.

A execução de todos os serviços obedecerá rigorosamente às indicações constantes no projeto, conforme plantas, e o constituem, além das prescrições contidas neste memorial, e demais documentos integrantes do contrato.

#### **Discrepâncias, Prioridades e Interpretações.**

Em caso de dúvidas quanto à interpretação do Memorial descritivo, Projetos, Detalhes e/ou das instruções de concorrência, deverá ser consultada a fiscalização ou a *Contratante*, nesta ordem.

Todos os detalhes constantes dos desenhos e não mencionados neste Memorial descritivo,

assim como os detalhes aqui mencionados e não constantes dos desenhos, serão interpretados como fazendo parte integrante do projeto.

Nenhuma alteração nos desenhos fornecidos, bem como nessas especificações pode ser feita sem consulta prévia e autorização por escrito dos autores do projeto e aprovação da *Contratante*. A *Fiscalização* poderá impugnar qualquer trabalho feito em desacordo com os desenhos e especificações.

A *Contratada* se obriga a tomar conhecimento e consultar todos os projetos antes e durante a execução de quaisquer serviços.

### **Orientação Geral e Fiscalização**

A *Contratante* manterá prepostos seus, convenientemente credenciados junto à construtora com autoridade para exercer, em nome da *Contratante*, toda e qualquer ação de orientação geral, controle e fiscalização das obras e serviços de construção, exercidos pela *Contratada*.

As relações mútuas, entre a *Contratante* e *Contratada*, fornecedores e empreiteiros serão mantidas por intermédio da *Fiscalização*.

A *Contratada* se obriga a facilitar meticulosa fiscalização dos materiais e execução das obras e serviços contratados, facultando à *Fiscalização*, o acesso a todas as partes das obras contratadas. Obriga-se do mesmo modo, a facilitar a fiscalização em oficinas, depósitos ou dependências, onde se encontrem materiais destinados à construção, serviços e obras em reparo.

Fica assegurado à *Fiscalização* o direito de ordenar a suspensão das obras e serviços sempre que estes estiverem em desacordo com os projetos e especificações.

A *Contratada* se obriga a retirar da obra, imediatamente após o recebimento da comunicação em diário de obra, qualquer empregado que venha a demonstrar conduta nociva ou incapacidade técnica.

As planilhas com quantitativos de serviços fornecidos pela *Contratante* devem obrigatoriamente ser conferidas pelo LICITANTE, antes da entrega da proposta na fase licitatória, não sendo aceitas quaisquer reclamações ou reivindicações após a obra contratada. Qualquer discrepância deverá ser resolvida com a *Fiscalização* antes da efetiva execução.

A *Contratada* fornecerá os equipamentos, os materiais, a mão-de-obra, o transporte e tudo mais que for necessário para a execução, a conclusão e a manutenção dos serviços, sejam eles definitivos ou temporários.

Todos os materiais a serem empregados na obra deverão ser novos, comprovadamente de primeira qualidade e, estarem de acordo com as especificações, devendo ser submetidos à aprovação da *Fiscalização*, com exceção de eventuais serviços de remanejamento onde estiver explícito o reaproveitamento.

A *Contratada* deverá submeter à *Fiscalização*, amostras de todos os materiais a serem empregados nos serviços, antes de executá-los. Se julgar necessário, a *Fiscalização* poderá solicitar à *Contratada* a apresentação de informação, por escrito, dos locais de origem dos materiais ou de certificados de ensaios relativos aos mesmos.

A *Contratada* deverá providenciar a aquisição dos materiais tão logo seja contratado, visando o cumprimento dos prazos do cronograma para esse item. A *Fiscalização* não aceitará a alegação de atraso dos serviços devido ao não fornecimento dos materiais pelos fornecedores.

Nenhum pagamento adicional será efetuado em remuneração aos serviços aqui descritos; os custos respectivos deverão estar incluídos nos preços unitários e/ou no global constantes da proposta da *Contratada*.

Quaisquer outros custos, diretos ou indiretos, que sejam identificados pelo licitante para a execução dos serviços deverão ser comunicados a *Fiscalização* e após acordado entre ambos deve-se formalizar termo aditivo de contrato.

A equipe técnica da *Contratada*, responsável pelos serviços, deverá contar com profissionais especializados e devidamente habilitados, para desenvolverem as diversas atividades necessárias à execução da obra. A qualquer tempo, a *Fiscalização* poderá solicitar a substituição de qualquer membro da equipe técnica da *Contratada*, desde que entenda que seja benéfico ao desenvolvimento dos trabalhos.

Quando houver necessidade de movimentar ou modificar equipamentos e elementos existentes na obra, a fim de facilitar a execução de seus serviços, a *Contratada* deverá solicitar previamente à *Fiscalização* autorização para tais deslocamentos e modificações.

A *Contratada* deverá remover todo o entulho do local da obra e fazer a limpeza completa após a finalização da execução do serviço.

A *Contratada* deverá responsabilizar-se por quaisquer danos provocados no decorrer dos serviços ou em consequência destes, arcando com os prejuízos que possam ocorrer com o reparo desses danos.

A inobservância das presentes especificações técnicas e dos projetos implica a não aceitação parcial ou total dos serviços, devendo a *Contratada* refazer as partes recusadas sem direito a

indenização.

A *Contratada* deve obedecer ao disposto na RESOLUÇÃO N° 1.024, DE 21 DE AGOSTO DE 2009 que dispõe sobre a obrigatoriedade de adoção do Livro de Ordem de obras e serviços de Engenharia, Arquitetura, Agronomia, Geografia, Geologia, Meteorologia e demais profissões vinculadas ao Sistema Confea/Crea. A *Contratada* deve atentar-se para o art. 5º da mesma resolução onde diz que o “*Livro de Ordem constituir-se-á em obrigação do responsável técnico pelo empreendimento, que o manterá permanentemente no local da atividade durante o tempo de duração dos trabalhos*”.

### **Equipamentos de proteção individual – EPI NR-6**

A *Contratada* deverá fornecer aos seus empregados EPI's, adequados ao risco de acordo com sua atividade desenvolvida e treinar quanto ao uso, conservação e higienização dos EPI's, conforme especificações.

Os equipamentos de proteção individual – EPI, acessórios e sistemas de ancoragem devem ser especificados e selecionados considerando-se a sua eficiência, o conforto, a carga aplicada aos mesmos e o respectivo fator de segurança em caso de eventual queda. Antes do início dos trabalhos deve ser efetuada inspeção rotineira pela *Contratada* de todos os EPI's, acessórios e sistema de ancoragem.

### **Tapume**

A obra deverá ser fechada por tapume, em chapas de compensado resistente a umidade e os portões necessários ao acesso de veículos e pessoal (obra, fiscalização e equipe da fiscalização que trabalham na obra).

Estes tapumes terão função importante na segurança patrimonial e pessoal. A *Contratada* deverá responsabilizar-se pelas manutenções periódicas deste elemento durante o prazo da obra sem custos ao *Contratante*.

### **Placa da Obra**

A placa de obra deverá seguir todos os padrões definidos pelo *Contratante*. Será confeccionada em chapa galvanizada fixada com estrutura de madeira. As dimensões principais são:

	Largura	x	Altura	=	Área
	(m)		(m)		(m2)
Placa Principal	2,40		1,80		4,32

Placa Auxiliar	0,80	1,25	1,00
----------------	------	------	------

A placa deverá ser afixada em local visível, preferencialmente no acesso principal da obra ou voltadas para a via que favoreça a melhor visualização.

As placas deverão ser mantidas em bom estado de conservação, inclusive quanto à integridade do padrão das cores, durante todo o período de execução das obras.

### **Especificações de serviços e materiais**

#### **Canteiro de obra**

##### **Generalidades**

O espaço destinado ao canteiro da obra deve estar de acordo com as características da construção a ser realizada, sendo previsto o correto armazenamento de materiais e equipamentos, bem como as instalações necessárias para escritórios e dependências para a permanência de operários durante a execução da obra, de acordo com as normas de segurança (NR 18) e de canteiro (ABNT NBR 12284).

##### **Recebimento dos materiais**

Todos os materiais empregados na execução da estrutura de concreto devem ser recebidos conforme estabelecem as normas:

- Qualidade do Concreto o concreto deve ser preparado e deve atender aos critérios de controle de qualidade previstos na ABNT NBR 12655;
- Qualidade do aço: o aço utilizado deve atender às ABNT NBR 7480, 7481, 7482 e 7483, segundo a natureza e tipo de armadura.

Materiais não previstos nesse item devem seguir as especificações pertinentes em cada caso.

##### **Armazenamento dos materiais**

Os materiais a serem utilizados devem permanecer armazenados na obra ou na central de dosagem, separados fisicamente desde o instante do recebimento até o momento de utilização. Cada material deve estar perfeitamente identificado durante o armazenamento. Os documentos que comprovam a origem, as características e a qualidade dos materiais devem permanecer arquivados, conforme legislação vigente.

## **Materiais componentes do concreto**

Quando o concreto for preparado na obra, o armazenamento dos materiais que o compõem deve estar conforme com o que estabelece a ABNT NBR 12655.

## **Aços para as armaduras**

Devem ser estocados de forma a manterem inalteradas suas características geométricas e suas propriedades, desde o recebimento na obra até seu posicionamento final na estrutura.

Cada tipo e classe de barra, tela soldada, fio ou cordoalha utilizado na obra deve ser claramente identificado logo após seu recebimento, de modo que não ocorra troca involuntária quando de seu posicionamento na estrutura. Para os aços recebidos cortados e dobrados, valem as mesmas prescrições para as diferentes posições.

A estocagem deve ser feita de modo a impedir o contato com qualquer tipo de contaminante (solo, óleos, graxas, entre outros).

## **Equipamentos**

Os equipamentos necessários à execução dos serviços previstos, inclusive equipamentos de segurança, devem estar disponíveis na obra, em condições de trabalho, de acordo com as especificações do fabricante e normas vigentes.

## **Instalações**

Devem estar de acordo com a NR 18.

## **Sistema de formas**

### **Requisitos básicos**

O sistema de formas, que compreende as formas, o escoramento, o cimbramento e os andaimes, incluindo seus apoios, bem como as uniões entre os diversos elementos, deve ser projetado e construído de modo a ter:

resistência às ações a que possa ser submetida 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 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;
- no caso de concreto protendido, resistência adequada à redistribuição de cargas originadas durante a protensão;
- rigidez suficiente para assegurar que as tolerâncias especificadas para a estrutura nas especificações do projeto sejam satisfeitas e a integridade dos elementos estruturais não seja afetada.

No plano da obra deve constar a descrição do método a ser seguido para construir e remover estruturas auxiliares, devendo ser especificados os requisitos para manuseio, ajuste, contraflecha intencional, desforma e remoção. A retirada de formas e escoramentos deve ser executada de modo a respeitar o comportamento da estrutura em serviço. No caso de dúvidas quanto ao modo de funcionamento de uma estrutura específica, o engenheiro responsável pela execução da obra deve entrar em contato com o projetista, a fim de obter esclarecimento sobre a sequência correta para retirada das formas e do escoramento.

### **Armaduras**

Em nenhum caso deve ser empregado na estrutura de concreto aço de qualidade diferente da especificada no projeto, sem aprovação prévia do projetista.

### **Transporte e estocagem**

Barras de aço para construção, telas soldadas e armaduras pré-fabricadas não devem ser danificadas durante as operações de transporte, estocagem, limpeza, manuseio e posicionamento no elemento estrutural.

Cada produto deve ser claramente identificável na obra, de maneira a evitar trocas involuntárias, e os produtos não podem ser estocados em contato direto com o solo.

### **Limpeza**

A superfície da armadura deve estar livre de ferrugem e substâncias deletérias que possam afetar de maneira adversa o aço, o concreto ou a aderência entre esses materiais. Armaduras que apresentem produtos destacáveis na sua superfície em função de processo de corrosão devem passar por limpeza superficial antes do lançamento do concreto.

Após limpeza deve ser feita uma avaliação das condições da armadura, em especial de eventuais reduções de seção.

Armaduras levemente oxidadas por exposição ao tempo em ambientes de agressividade fraca a moderada, por períodos de até três meses, sem produtos destacáveis e sem redução de seção, podem ser empregadas em estruturas de concreto.

Caso a armadura apresente nível de oxidação que implique redução da seção, deve ser feita uma limpeza enérgica e posterior avaliação das condições de utilização, de acordo com as normas de especificação do produto, eventualmente considerando-a como de diâmetro nominal inferior. No caso de corrosão por ação e presença de cloretos, com formação de "pites" ou cavidades, a armadura deve ser lavada com jato de água sob pressão para retirada do sal e dos cloretos dessas pequenas cavidades.

**NOTA:** A limpeza pode ser feita por qualquer processo mecânico como, por exemplo, jateamento de areia ou jato de água.

### **Corte**

O corte das barras da armadura deve atender às indicações do projeto, observadas as respectivas tolerâncias.

### **Concretagem**

#### **Modalidade de preparo do concreto**

Para o concreto destinado às estruturas, são previstas duas modalidades diferentes de preparo, descritas a seguir.

#### **Concreto preparado pelo executante da obra**

As etapas de preparo são realizadas pelo executante da obra, de acordo com o que estabelece a ABNT NBR 12655.

#### **Concreto preparado por empresa de serviços de concretagem**

A central deve assumir a responsabilidade pelo serviço e cumprir as prescrições relativas às etapas de preparo do concreto (ver ABNT NBR 12655), bem como as disposições da ABNT NBR 7212. A documentação relativa ao cumprimento destas prescrições e disposições deve ser disponibilizada para o responsável pela obra e arquivada na empresa de serviços de



concretagem, sendo preservada durante o prazo previsto na legislação vigente.

### **Especificação do concreto**

A especificação do concreto deve levar em consideração todas as propriedades requeridas em projeto, em especial quanto à resistência característica, ao módulo de elasticidade do concreto e à durabilidade da estrutura, bem como às condições eventualmente necessárias em função do método de preparo escolhido e das condições de lançamento, adensamento e cura.

### **Especificação pela resistência característica do concreto à compressão**

O concreto é solicitado especificando-se a resistência característica do concreto à compressão na idade de controle, conforme a ABNT NBR 12655, a dimensão máxima característica do agregado graúdo e o abatimento do concreto fresco no momento de entrega, de acordo com a ABNT NBR 7212.

### **Especificação pelo consumo de cimento**

O concreto é solicitado especificando-se o consumo de cimento Portland por metro cúbico de concreto, a dimensão máxima característica do agregado graúdo e o abatimento do concreto fresco no momento da entrega.

### **Especificação pela composição da mistura (traço)**

O concreto é solicitado especificando-se as quantidades por metro cúbico de cada um dos componentes, incluindo-se aditivos, se for o caso.

### **Exigências complementares**

A ABNT NBR 7212 estabelece outras exigências que podem ser solicitadas quando da especificação do concreto, definindo ainda os critérios de entrega desse material e estabelecendo condições inerentes ao processo.

### **Tolerâncias**

A execução das estruturas de concreto deve ser a mais cuidadosa, a fim de que as dimensões, a forma e a posição das peças e as dimensões e posição da armadura obedeçam às indicações do projeto com a maior precisão possível.

## **Plano de concretagem**

### **Generalidades**

Os procedimentos de recebimento, liberação, lançamento e amostragem para controle do concreto devem atender ao que estabelece.

A concretagem de cada elemento estrutural deve ser realizada de acordo com um plano previamente estabelecido. Um plano de concretagem bem elaborado deve assegurar o fornecimento da quantidade adequada de concreto com as características necessárias à estrutura.

O plano de concretagem deve observar o disposto em 2.1-a) com relação ao sistema de formas e prever:

- a área ou o volume concretados em função do tempo de trabalho;
- a relação entre lançamento, adensamento e acabamento (ver 4.5.3);
- as juntas de concretagem, quando necessárias, a partir de definição em comum acordo entre os responsáveis pela execução da estrutura de concreto e pelo projeto estrutural;
- o acabamento final que se pretende obter.

A capacidade (pessoal e equipamentos) de lançamento deve permitir que o concreto se mantenha plástico e livre de juntas não previstas durante a concretagem.

Todos os equipamentos utilizados no lançamento do concreto devem estar limpos e em condições de utilização e devem permitir que o concreto seja levado até o ponto mais distante a ser concretado na estrutura sem sofrer segregação.

Os equipamentos devem ser dimensionados e adequados ao processo de concretagem escolhido e em quantidade suficiente, de forma a possibilitar que o trabalho seja desenvolvido sem atrasos e a equipe de trabalhadores deve ser suficiente para assegurar que as operações de lançamento, adensamento e acabamento do concreto sejam realizadas a contento.

Se a concretagem for realizada durante a noite, o sistema de iluminação deve permitir condições de inspeção, acompanhamento de execução e controle dos serviços e promover segurança na área de trabalho.

A inspeção e liberação do sistema de formas, das armaduras e de outros itens da estrutura devem ser realizadas antes da concretagem. O método de documentação dessa inspeção deve ser desenvolvido e aprovado pelas partes envolvidas antes do início dos trabalhos. Cada um desses aspectos deve ser cuidadosamente examinado, de modo a assegurar que está de acordo com o projeto, as especificações e as normas técnicas.

### **Concretagem em temperatura muito fria**

A temperatura da massa de concreto, no momento do lançamento. Não deve ser inferior a 5°C. Salvo disposições em contrário, estabelecidas no projeto ou definidas pelo responsável técnico pela obra, a concretagem deve ser suspensa sempre que estiver prevista queda na temperatura ambiente para abaixo de 0°C nas 48 h seguintes.

O emprego de aditivos requer prévia comprovação de seu desempenho. Em nenhum caso devem ser usados produtos que possam atacar quimicamente as armaduras, em especial aditivos à base de cloreto de cálcio.

### **Concretagem em temperatura muito quente**

Quando a concretagem for efetuada em temperatura ambiente muito quente (~35°C) e, em especial, quando a umidade relativa do ar for baixa (~ 50%) e a velocidade do vento alta (~ 30 m/s), devem ser adotadas as medidas necessárias para evitar a perda de consistência e reduzir a temperatura da massa de concreto.

Imediatamente após as operações de lançamento e adensamento, devem ser tomadas providências para reduzir a perda de água do concreto.

Salvo disposições em contrário, estabelecidas no projeto ou definidas pelo responsável técnico pela obra, a concretagem deve ser suspensa se as condições ambientais forem adversas, com temperatura ambiente superior a 40°C ou vento acima de 60 m/s.

### **Transporte do concreto na obra**

O concreto deve ser transportado do local do amassamento ou da boca de descarga do caminhão betoneira até o local da concretagem num tempo compatível com as condições de lançamento (ver 4.5). O meio utilizado para o transporte não deve acarretar desagregação dos componentes do concreto ou perda sensível de água, pasta ou argamassa por vazamento ou evaporação.

**NOTA:** Salvo condições específicas definidas em projeto, ou influência de condições climáticas ou de composição do concreto, recomenda-se que o intervalo de tempo transcorrido entre o instante em que a água de amassamento entra em contato com o cimento e o final da concretagem não ultrapasse a 2 h 30 min. Quando a temperatura ambiente for elevada, ou sob condições que contribuam para acelerar a pega do concreto, esse intervalo de tempo deve ser reduzido, a menos que sejam adotadas medidas especiais, como o uso de aditivos retardadores, que aumentem o tempo de pega sem prejudicar a qualidade do concreto.

No caso de concreto bombeado, o diâmetro interno do tubo de bombeamento deve ser no mínimo quatro vezes o diâmetro máximo do agregado.

O sistema de transporte deve, sempre que possível, permitir o lançamento direto do concreto nas formas, evitando o uso de depósitos intermediários; quando estes forem necessários, no manuseio do concreto devem ser tomadas precauções para evitar segregação.

## **Lançamento**

### **Generalidades**

Antes da aplicação do concreto, deve ser feita a remoção cuidadosa de detritos.

O concreto deve ser lançado e adensado de modo que toda a armadura, além dos componentes embutidos previstos no projeto, sejam adequadamente envolvidos na massa de concreto.

Em nenhuma hipótese deve ser realizado o lançamento do concreto após o início da pega. Concreto contaminado com solo ou outros materiais não deve ser lançado na estrutura.

O concreto deve ser lançado o mais próximo possível de sua posição definitiva, evitando-se incrustação de argamassa nas paredes das fôrmas e nas armaduras.

Devem ser tomadas precauções para manter a homogeneidade do concreto. No lançamento convencional, os caminhos não devem ter inclinação excessiva, de modo a evitar a segregação decorrente do transporte. O molde da fôrma deve ser preenchido de maneira uniforme, evitando o lançamento em pontos concentrados, que possa provocar deformações do sistema de fôrmas. O concreto deve ser lançado com técnica que elimine ou reduza significativamente a segregação entre seus componentes, observando-se maiores cuidados quanto maiores forem à altura de lançamento e a densidade de armadura. Estes cuidados devem ser majorados quando a altura de queda livre do concreto ultrapassar 2 m, no caso de peças estreitas e altas, de modo a evitar a segregação e falta de argamassa (como nos pés de pilares e nas juntas de concretagem de paredes). Entre os cuidados que podem ser tomados, no todo ou em parte, recomenda-se o seguinte:

- emprego de concreto com teor de argamassa e consistência adequadas, a exemplo de concreto com características para bombeamento;
- lançamento inicial de argamassa com composição igual à da argamassa do concreto estrutural;
- uso de dispositivos que conduzam o concreto, minimizando a segregação (funis, calhas e trombas, por exemplo).

Deve haver um cuidado especial em evitar o deslocamento de armaduras, dutos de protensão, ancoragens e formas, bem como para não produzir danos nas superfícies das formas,

principalmente quando o lançamento do concreto for realizado em peças altas, por queda livre. As formas devem ser preenchidas em camadas de altura compatível com o tipo de adensamento previsto (ou seja, em camadas de altura inferior à altura da agulha do vibrador mecânico) para se obter um adensamento adequado (ver 9.6). Em peças verticais e esbeltas, tipo paredes e pilares pode ser conveniente utilizar concretos de diferentes consistências, de modo a reduzir o risco de exsudação e segregação. Cuidados especiais devem ser tomados até concretagens correntes, tanto em lajes inclinadas quanto em lajes planas, sempre conduzindo o concreto lançado contra o já adensado.

## **Adensamento**

### **Generalidades**

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deve ser vibrado ou apiloado contínua e energicamente com equipamento adequado à sua consistência. O adensamento deve ser cuidadoso para que o concreto preencha todos os recantos das fôrmas.

Durante o adensamento devem ser tomados os cuidados necessários para que não se formem ninhos ou haja a segregação dos materiais. Deve-se evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios ao seu redor, com prejuízos da aderência.

No adensamento manual, a altura das camadas de concreto não deve ultrapassar 20 cm. O adensamento por meio de vibradores de imersão está estabelecido em 4.6.2. Em todos os casos, a altura da camada de concreto a ser adensada deve ser menor que 50 cm, de modo a facilitar a saída de bolhas de ar.

O plano de lançamento deve estabelecer a altura das camadas de lançamento do concreto e o processo mais adequado de adensamento. No caso de alta densidade de armaduras, cuidados especiais devem ser tomados para que o concreto seja distribuído em todo o volume da peça e o adensamento se processe de forma homogênea.

### **Cuidados no adensamento com vibradores de imersão**

Quando forem utilizados vibradores de imersão, a espessura da camada deve ser aproximadamente igual a 3/4 do comprimento da agulha. Ao vibrar uma camada de concreto, o vibrador deve penetrar cerca de 10 cm na camada anterior.

Tanto a falta como o excesso de vibração são prejudiciais ao concreto.

Devem ser tomados os seguintes cuidados durante o adensamento com vibradores de imersão:

- preferencialmente aplicar o vibrador na posição vertical;

- vibrar o maior número possível de pontos ao longo do elemento estrutural;
- retirar o vibrador lentamente, mantendo-o sempre ligado, a fim de que a cavidade formada pela agulha se feche novamente;
- não permitir que o vibrador entre em contato com a parede da fôrma, para evitar a formação de bolhas de ar na superfície da peça, mas promover um adensamento uniforme e adequado de toda a massa de concreto, observando cantos e arestas, de maneira que não se formem vazios;
- mudar o vibrador de posição quando a superfície apresentar-se brilhante.

### **Juntas de concretagem**

Quando o lançamento do concreto for interrompido e, assim, se formar uma junta de concretagem não prevista, devem ser tomadas as devidas precauções para garantir a suficiente ligação do concreto já endurecido com o do novo trecho.

O concreto deve ser perfeitamente adensado até a superfície da junta, usando-se formas temporárias (por exemplo, tipo "pente"), quando necessário, para garantir apropriadas condições de adensamento.

Antes da aplicação do concreto, deve ser feita a remoção cuidadosa de detritos.

Antes de reiniciar o lançamento do concreto deve ser removida a nata da pasta de cimento (vitrificada) e feita a limpeza da superfície da junta, com a retirada do material solto. Pode ser retirada a nata superficial com a aplicação de jato de água sob forte pressão logo após o fim de pega ("corte verde"). Em outras situações, para se obter a aderência desejada entre a camada remanescente e o concreto a ser lançado, é necessário o jateamento de abrasivos ou o apicoamento da superfície da junta, com posterior lavagem, de modo a deixar aparente o agregado graúdo. Nesses casos, o concreto já endurecido deve ter resistência suficiente para não sofrer perda indesejável de material, gerando a formação de vazios na região da junta de concretagem. Cuidados especiais devem ainda ser tomados no sentido de não haver acúmulo de água em cavidades formadas pelo método de limpeza da superfície.

Devem ser tomadas as precauções necessárias para garantir a resistência aos esforços que podem agir na superfície da junta. Uma medida adequada consiste normalmente em deixar arranques da armadura ou barras cravadas ou reentrâncias no concreto mais velho. Na retomada da concretagem, aplicar argamassa com a mesma composição da argamassa do concreto sobre a superfície da junta, para evitar a formação de vazios.

**NOTA:** Podem ser utilizados produtos para melhorar a aderência entre as camadas de concreto em uma junta de concretagem, desde que não causem danos ao concreto e seja possível comprovar desempenho ao menos igual ao dos métodos tradicionalmente utilizados. O uso de

resinas, nesse caso, deve levar em conta seu comportamento ao fogo.

As juntas de concretagem, sempre que possível, devem ser previstas no projeto estrutural e estar localizadas onde forem menores os esforços de cisalhamento, preferencialmente em posição normal aos esforços de compressão, salvo se demonstrado que a junta não provocará a diminuição da resistência do elemento estrutural. No caso de vigas ou lajes apoiadas em pilares, ou paredes, o lançamento do concreto deve ser interrompido no plano horizontal.

Juntas de concretagem não previstas no projeto estrutural devem ser previamente aprovadas pelo responsável técnico pela obra.

## **Acabamento**

Para obter uma superfície durável e uniforme de concreto, processos adequados devem ser cuidadosamente seguidos.

Os processos de lançamento e adensamento devem ser realizados de forma a obter um material homogêneo e compacto, ou seja, sem apresentar vazios na massa de concreto, com o mínimo manuseio possível, para se obter os resultados desejados no acabamento das peças concretadas.

Deve ser evitada a manipulação excessiva do concreto, como processos de vibração muito demorados ou repetidos em um mesmo local, que provoca a segregação do material e a migração do material fino e da água para a superfície (exsudação), prejudicando a qualidade da superfície final com o conseqüente aparecimento de efeitos indesejáveis.

## **Cura e retirada de formas e escoramentos**

### **Cura e cuidados especiais**

Enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto deve ser curado e protegido contra agentes prejudiciais para:

- evitar a perda de água pela superfície exposta;
- assegurar uma superfície com resistência adequada;
- assegurar a formação de uma capa superficial durável.

Os agentes deletérios mais comuns ao concreto em seu início de vida são: mudanças bruscas de temperatura, secagem, chuva forte, água torrencial, congelamento, agentes químicos, bem como choques e vibrações de intensidade tal que possam produzir fissuras na massa de concreto ou prejudicar a sua aderência à armadura.

O endurecimento do concreto pode ser acelerado por meio de tratamento térmico ou pelo uso de aditivos que não contenham cloreto de cálcio em sua composição e devidamente controlado,



não se dispensando as medidas de proteção contra a secagem.

Elementos estruturais de superfície devem ser curados até que atinjam resistência característica à compressão ( $f_{ck}$ ), de acordo com a ABNT NBR 12655, igualou maior que 15 MPa.

No caso de utilização de água, esta deve ser potável ou satisfazer às exigências da ABNT NBR 12654.

## **Retiradas das formas e do escoramento**

### **Generalidades**

Formas e escoramentos devem ser removidos de acordo com o plano de desforma previamente estabelecido e de maneira a não comprometer a segurança e o desempenho em serviço da estrutura.

Para efetuar sua remoção devem ser considerados os seguintes aspectos:

- peso próprio da estrutura ou da parte a ser suportada por um determinado elemento estrutural;
- cargas devidas a formas ainda não retiradas de outros elementos estruturais (pavimentos);
- sobrecargas de execução, como movimentação de operários e material sobre o elemento estrutural;
- sequência de retirada das formas e escoramentos e a possível permanência de escoramentos localizados (ver 7.2.2.2);
- operações particulares e localizadas de retirada de formas (como locais de difícil acesso);
- condições ambientais a que será submetido o concreto após a retirada das formas e as condições de cura;
- possíveis exigências relativas a tratamentos superficiais posteriores.

### **Tempo de permanência de escoramentos e formas**

Em elementos de concreto protendido é fundamental que a remoção das formas e escoramentos seja efetuada em conformidade com a programação prevista no projeto estrutural.

Escoramentos e formas não devem ser removidos, em nenhum caso, até que o concreto tenha adquirido resistência suficiente para:

- suportar a carga imposta ao elemento estrutural nesse estágio;

- evitar deformações que excedam as tolerâncias especificadas;
- resistir a danos para a superfície durante a remoção.

Deve ser dada especial atenção ao tempo especificado para a retirada do escoramento e das formas que possam impedir a livre movimentação de juntas de retração ou dilatação, bem como de articulações, atendido o disposto em 2.2.

Se a forma for parte integrante do sistema de cura, como no caso de pilares e laterais de vigas, o tempo de remoção deve considerar os requisitos de cura da seção 10.

A retirada das formas e do escoramento só pode ser feita quando o concreto estiver suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele atuarem e não conduzir a deformações inaceitáveis, tendo em vista o baixo valor do módulo de elasticidade do concreto ( $E_{ci}$ ) e a maior probabilidade de grande deformação diferida no tempo quando o concreto é solicitado com pouca idade.

Para o atendimento dessas condições, o responsável pelo projeto deve informar ao responsável pela execução da obra os valores mínimos de resistência à compressão e módulo de elasticidade que devem ser obedecidos concomitantemente para a retirada das fôrmas e do escoramento, bem como a necessidade de um plano particular (seqüência de operações) de retirada do escoramento.

### **Precauções**

A retirada do escoramento e das formas deve ser efetuada sem choques e obedecer ao plano de desforma elaborado de acordo com o tipo da estrutura.

### **Chumbadores**

As Barras e Fios Aço destinados a armadura para concreto armado devem ser de classe A – ABEF, das categorias CA-50 e CA-60 que têm a conformidade avaliada dentro do SBAC, são fabricadas de acordo com a NBR 7480/96, para os ensaios de Determinação das Propriedades Mecânicas à Tração (NBR 6152/92), Dobramento – Semi-guiado (NBR 6153/88) e Determinação da Massa Linear (NBR 7480/96).

Quanto à qualidade do cimento, este é CP III e deve estar dentro dos prazos de validade.

### **Método Construtivo**

O método construtivo consiste basicamente na perfuração do solo, com alargamento do bulbo em alguns trechos, o que aumenta bastante a adesão com o solo e a resistência ao arrancamento do chumbador, seguida da introdução da barra e fixação com injeção de calda de

cimento.

### **Sequência executiva**

Locação dos chumbadores no solo. Perfuração e execução da primeira linha de chumbadores e aplicação do revestimento. Deve-se trabalhar de forma descendente, para aumentar a segurança durante a execução.

### **Perfuração**

Para a perfuração utiliza-se a perfuratriz elétrica de pequeno porte, hastes e broca de aço com vidia. Conforme determinado, a profundidade de cada chumbador é de 8m. Ao se atingir o fundo do furo deve-se executar o alargamento do bulbo, conforme detalhamento em projeto. A inclinação da perfuração deverá ser a especificada em projeto.

### **Injeção**

Após a perfuração é colocada dentro do furo a barra de aço centralizada por espaçadores de PVC e com conduíte garantindo um recobrimento totalmente seguro, e certificando-se de que a armação não será corroída.

Os furos são cheios com calda de cimento (mistura fator água  $\frac{1}{2}$ ) com auxílio de bomba de injeção com 1000 KPa de pressão.

A partir de 24 horas da cura da nata de cimento podemos reinjetar a mesma nata de cimento no conduíte já colocado com a barra de aço, esta reinjeção garante um enraizamento da nata no solo enrijecendo ainda mais o talude.

Deve-se garantir que não tenha havido perda de calda ou resina, observando-se minutos após a injeção junto à boca do chumbador se não houve decantação.

A calda de injeção deverá atender ao projeto, não contendo cimentos agressivos à armação do chumbador. O fator água/cimento é ajustado em campo, em função das condições de estabilidade da cavidade perfurada e sua permeabilidade.

### **Inspeção dos Serviços**

Toda modificação de projeto deverá ser solicitada a fiscalização. Os dados de perfuração e injeção de cada chumbador deve, ser enviados para a equipe de fiscalização.

### **Serviços complementares**

Deverá ser removido pela empreiteira, todo o entulho proveniente das demolições e restos da limpeza final da obra.

Deverão ser feitos os retoques onde se fizer necessário, sendo a obra considerada terminada, somente após a verificação dos serviços executados.

### **Considerações**

Deverá ser atendida a relação dos serviços descritos neste Memorial à serem aprovados na Planilha do Orçamento proposto, assim como as determinações, das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, onde pertinentes e principalmente das determinações da fiscalização.

Eventuais casos de dúvida quanto à interpretação deste Memorial Descritivo, consultar a Secretaria de Infraestrutura e Obras.

### **Prazo de execução**

O prazo de execução será de até 90 (noventa) dias corridos, contados a partir da emissão da Ordem de Serviço (O.S.).

**Flávia Pereira Barbosa**

Engenheira Civil

SECRETARIA DE OBRAS, INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS.

**Ricardo Rezende Garcia**

SECRETARIO MUNICIPAL DE OBRAS, INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS.