



**SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE
SOROCABA**

**PROJETO EXECUTIVO DA ADEQUAÇÃO DA
CANALIZAÇÃO DO CÓRREGO SUPIRIRI, NO TRECHO
COMPREENDIDO ENTRE A ÁREA DO CENTRO
COMERCIAL “CHEDA” E O CANAL RETANGULAR
EXISTENTE SOB A AVENIDA AFONSO VERGUEIRO**

RELATÓRIO V

PACOTE TÉCNICO

VOLUME II

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

TEXTOS E DESENHOS

PROESPLAN
Engenharia

DEZEMBRO/2014

APRESENTAÇÃO

O presente trabalho constitui o Projeto Executivo da Adequação da Canalização do Córrego Supiriri, no Trecho Compreendido Entre a Área do Centro Comercial “Cheda” e o Canal Retangular Existente sob a Avenida Afonso Vergueiro, desenvolvido no âmbito do contrato nº 047/SLC/2014, de 29/07/2014, firmado entre a Proesplan Engenharia LTDA e o Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Sorocaba (SAAE).

O objetivo principal deste projeto é detalhar em nível executivo as intervenções requeridas para adequar as canalizações do Córrego Supiriri no trecho em questão.

Este projeto é composto pelos relatórios relacionados a seguir:

- Relatório I - Serviços de Campo e Coleta de Dados
 - Levantamento Topográfico
 - Investigações Geotécnicas
 - Levantamento de Interferências por Georadar
 - Coleta de Dados

- Relatório II - Anteprojeto
 - Estudo Hidrológico
 - Anteprojeto

- Relatório III - Projeto Preliminar
 - Projeto Hidráulico
 - Orçamento Preliminar

- Relatório IV - Projeto Executivo
 - Volume I
 - Projeto Executivo Hidráulico
 - Volume II
 - Projeto Executivo Estrutural

- Relatório V - Pacote Técnico
 - Volume I
 - Memorial Descritivo e Orçamento
 - Volume II
 - Especificações Técnicas

- Relatório VI - Licenciamento Ambiental
 - Volume I
 - Solicitação de Autorização para Intervenção em Área de Preservação Permanente - App
 - Volume II
 - Requerimento de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos

PROESPLAN
Engenharia

SUMÁRIO

PROESPLAN
Engenharia

1.1.8.1 - LEVANTAMENTO DE PAVIMENTAÇÃO	1.42
1.1.8.2 - DEMOLIÇÕES DE PAVIMENTOS CIMENTADOS	1.42
1.1.8.3 - DEMOLIÇÃO DE GUIAS E SARJETAS	1.43
1.1.8.4 - REGULARIZAÇÃO DE SUPERFÍCIES	1.43
1.1.8.5 - EXECUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO	1.43
1.1.8.6 - CONSTRUÇÃO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS	1.44
1.1.8.7 - EXECUÇÃO DE PASSEIOS CIMENTADOS	1.44
1.1.8.8 - ASSENTAMENTO DE GUIAS	1.45
1.1.8.9 - RECONSTRUÇÃO DE SARJETAS	1.45
1.1.9 - REVESTIMENTO E TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES	1.45
1.1.9.1 - IMPERMEABILIZAÇÃO COMPOSTA POR PASTA DE CIMENTO E POLÍMEROS	1.45
1.2 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE MATERIAIS	1.46
1.2.1 - TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO - Ø 900MM	1.46

1 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1.1 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE SERVIÇOS

Ao longo deste relatório chamaremos de CONTRATANTE Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Sorocaba (SAAE), FISCALIZAÇÃO a pessoa física ou jurídica designada pelo SAAE para fiscalizar a execução das obras e serviços e a CONTRATADA a empresa designada pelo SAAE para a execução das obras e serviços.

1.1.1 - Canteiro de Obras

1.1.1.1 - Instalação do Canteiro

O canteiro de obras deverá atender às normas:

- NBR 12284/1991 - Áreas de vivência em canteiros de obras - Procedimento
- NR 18/2013: Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção

Deverão ser atendidas as demais leis e regulamentações pertinentes da ABNT.

O local escolhido para instalado do canteiro de obras deverá ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO. Apesar da aprovação, não caberão ao SAAE, em hipótese alguma, os ônus decorrentes de locação, manutenção e acessos da área escolhida.

O terreno onde será instalado o canteiro de obras deverá estar localizado próximo à obra e ter acesso fácil, sendo que a conservação ficará sob a responsabilidade da CONTRATADA.

Além das solicitações desta especificação, devem ser atendidas as demais solicitações contidas no Edital de Licitação.

Opcionalmente a critério da FISCALIZAÇÃO, a CONTRATADA poderá alugar um imóvel como canteiro, que mantenha no mínimo as áreas e instalações previstas para a obra.

Durante o decorrer da obra, ficarão pôr conta e a cargo da CONTRATADA o fornecimento do mobiliário necessário à FISCALIZAÇÃO e a limpeza das instalações, móveis e utensílios das dependências da FISCALIZAÇÃO e a reposição do material de consumo necessário (carga do extintor de incêndio, produtos para higiene ambiente e pessoal etc.).

A CONTRATADA, antes de iniciar qualquer trabalho com relação ao canteiro, deverá providenciar, para aprovação da FISCALIZAÇÃO, planta geral de localização, indicando:

- localização do terreno;
- acessos;
- redes de energia elétrica, de água, esgoto, telefone ou de rádio;
- localização e dimensões de todas as edificações;
- localização dos pátios.

Ficarão, ainda, sob responsabilidade da CONTRATADA:

- Água e Energia Elétrica

Fornecimento de água, industrial e potável, e de energia elétrica para abastecimento do canteiro de obras. No caso de eventual falta de suprimento pela Rede Pública, deverá a CONTRATADA estar aparelhada para tal eventualidade, com produção de energia mediante geradores e abastecimento de água através de caminhões-pipas.

- Esgotos

Deverá a CONTRATADA solicitar ao SAAE ligação na Rede Pública.

Caso não haja, a CONTRATADA deverá providenciar fossa séptica ou similar.

- Telefone ou Radiotransmissor

A CONTRATADA deverá providenciar instalações de telefones, não só para ela como também para a FISCALIZAÇÃO. Em locais onde não existir Rede Telefônica, a CONTRATADA deverá providenciar, quando solicitado pela FISCALIZAÇÃO, instalação de Radiotransmissor, sem ônus para o SAAE.

- Manutenção, Higiene e Segurança

Manutenção do canteiro, até o final da obra, quer sob aspecto físico como o de ordem interna, e a observação dos cuidados higiênicos e de segurança pessoal.

1.1.1.2 - Placa de Identificação da Obra

O fornecimento de Placa de Identificação da Obra ficará a cargo da CONTRATADA, que providenciará a confecção por profissional especializado, devendo a sua instalação se dar em local definido pela FISCALIZAÇÃO.

Os modelos e detalhes da placa deverão ser aqueles em vigência na época da execução da obra. Deverão ter a face em chapa de aço galvanizado, nº 16 ou nº 18, com

tratamento antioxidante, sem moldura, fixadas em estruturas de madeiras, suficientemente resistente para suportar a ação dos ventos.

As tintas usadas para pintura deverão ser de cor fixa e de comprovada resistência ao tempo.

1.1.1.3 - Placa da Contratada

No canteiro de obras só poderá ser colocada placa da CONTRATADA, após prévio consentimento da FISCALIZAÇÃO, principalmente no que se refere a sua localização e dimensões.

1.1.1.4 - Setas Indicativas

As setas indicativas serão utilizadas para designação de detritos regionais, obras, sistemas e afins.

1.1.1.5 - Prevenção de Acidentes

Na execução dos trabalhos, deverá haver plena proteção contra o risco de acidentes com o pessoal da CONTRATADA e com terceiros, independentemente da transferência desse risco a companhias ou institutos seguradores.

Para isso a CONTRATADA deverá cumprir fielmente o estabelecido na Legislação Nacional concernente à segurança e higiene do trabalho, bem como obedecer a todas as normas próprias e específicas para a segurança de cada serviço. A CONTRATADA deverá manter, no Canteiro de Obras, pessoal treinado e caixa de primeiros-socorros devidamente suprida com medicamentos para pequenas ocorrências.

Em caso de acidente no Canteiro de Obras a CONTRATADA deverá:

- prestar socorro imediato às vítimas;
- paralisar imediatamente a obra no local do acidente, a fim de não alterar as circunstâncias relacionadas com este;
- comunicar imediatamente a FISCALIZAÇÃO da ocorrência.

1.1.1.6 - Equipamento de Segurança

Serão de responsabilidade da CONTRATADA: a segurança, a guarda e a conservação de todos os materiais, equipamentos, ferramentas, utensílios e instalações da obra.

Qualquer perda ou dano sofrido no material, equipamento ou instrumental fornecido pelo SAAE será avaliado pela FISCALIZAÇÃO e deverá ser ressarcido pela CONTRATADA.

A CONTRATADA deverá manter livre o acesso aos extintores, mangueira e demais equipamentos situados no canteiro, a fim de poder combater eficientemente o fogo na eventualidade de incêndio, ficando expressamente proibida a queima de qualquer espécie de material no local das obras.

1.1.1.7 - Vigilância

A CONTRATADA deverá manter durante período noturno, sistema de vigilância, efetuado por pessoal devidamente habilitado e uniformizado, até o recebimento técnico da obra pelo SAAE.

1.1.1.8 - Desmontagem e Remoção do Canteiro

Após a conclusão dos serviços, a CONTRATADA deverá remover do local todos os materiais, equipamentos e quaisquer detritos provenientes da obra, deixando-a totalmente limpa.

1.1.2 - Serviços de Apoio - Locação e Cadastro das Obras

1.1.2.1 - Locação Topográfica das Obras

A locação das obras será efetuada de acordo com os desenhos de projeto, ficando sob a responsabilidade da firma CONTRATADA qualquer erro de alinhamento, obrigando-se a desfazer ou refazer a marcação, às suas expensas, caso alguma incorreção seja verificada pela FISCALIZAÇÃO ou pela CONTRATANTE.

A locação será feita por meio de instrumentos e trena de aço. Os gabaritos no caso de obras localizadas deverão ser feitos com tábuas de pinho novas, niveladas e alinhadas. Esses pontos serão devidamente demarcados e amarrados, de maneira a permitir sua relocação.

A CONTRATADA receberá da CONTRATANTE, por intermédio da FISCALIZAÇÃO.

a) Plantas de locação;

b) Marcos de Referência planialtimétricos, fora da área de escavação ou aterro, por meio de uma planta de situação dos mesmos.

Caberão à CONTRATADA os seguintes serviços:

- Locar as obras lineares, poços de visita, cavas, tubulações prédios, obras de arte e demais elementos necessários, a critério da FISCALIZAÇÃO;
- Todas as interferências encontradas, e que não constem de desenhos fornecidos, deverão ser levantadas e cadastradas;
- Locar a posição do escoramento antes do início da execução;
- Locar no fundo da escavação a posição das formas para concreto, o alinhamento das camadas de concreto magro e de pedra britada;
- Indicar ou marcar, conforme o caso, as cotas do "grade" final da escavação, das faces superiores das camadas prontas de brita e de concreto magro e demais elementos eventualmente necessários, a critério da FISCALIZAÇÃO;
- Locação e nivelamento da escavação e da tubulação (caso exista) a partir da poligonal correspondente ao seu eixo, serão marcados os dois bordos das escavações a serem abertas. As cotas dos fundos das escavações deverão ser verificadas de 20 em 20 metros, para que sejam obedecidas as cotas de projeto;
- Elaborar plantas e perfis de cadastro de obras lineares, com levantamento de todos os elementos necessários, a ser executado com a vala aberta imediatamente após a execução do trecho;
- Elaborar plantas, cortes e desenhos de detalhes necessários para cadastro de obras localizadas;
- A CONTRATADA deverá manter, durante o expediente da obra e no canteiro de serviços, 1 (um) topógrafo devidamente habilitado, equipamento topográfico adequado e aprovado pela FISCALIZAÇÃO e, 2 (dois) auxiliares de topógrafo;
- A CONTRATADA deverá aceitar as normas, métodos e processos determinados pela FISCALIZAÇÃO, de acordo com as especificações da CONTRATANTE no tocante a qualquer serviço topográfico relativo à obra, seja de campo ou de escritório.
- Na ocorrência de serviços não especificados, a CONTRATADA somente poderá executá-los após aprovação da FISCALIZAÇÃO.

- Referências de Nível

A CONTRATADA deverá basear seu nivelamento em Referência de Nível (RNs), previamente verificados por meio de nivelamento específico. A verificação citada deverá ser realizada por meio de uma poligonal de nivelamento, passando, no mínimo, em três RNs, devendo a caderneta ser apresentada à CONTRATANTE, contendo os seguintes dados:

Cota implantada pelos RNs do IGG;

Cota encontrada pela CONTRATADA;

Extensão da poligonal;

Cálculo de erro;

Indicação dos Pontos de Segurança (PS), devidamente discriminados e localizados de 100 em 100 metros no mínimo.

- Piqueteamento e Nivelamento

O piqueteamento será efetuado de 20 em 20 metros, com nivelamento.

- Perfil

Será apresentado o perfil do terreno contendo o projeto de "grade" da obra, em escala horizontal 1:500 e vertical 1:100. O perfil apresentado deverá ter, no canto direito inferior, carimbo com os seguintes dizeres:

Nome da contratante;

Nome da firma;

Nome da obra a que se refere o perfil;

Numero da folha;

Data;

Toda vez que, durante a execução da obra, ocorrerem modificações do projeto, o desenho correspondente deverá conter o carimbo "modificado".

1.1.2.2 - Levantamento Cadastral “As Built” para Obras Lineares

O cadastro “as built” de obras lineares deverá ser o mais atualizado possível das unidades a serem cadastradas, devendo conter as seguintes informações :

a) Planta cadastral

- Desenho geral da área onde se localiza a unidade a ser cadastrada, contendo no mínimo:
 - malha de coordenadas;
 - arruamento existente, devidamente identificado, e componentes físicos existentes na área, tais como: cercas, muros, portões, guaritas, postes, caixas, cursos de água e outros;
 - posicionamento das canalizações, dispositivos e órgãos acessórios, em relação ao alinhamento predial ou a outros componentes físicos, no caso de área não-urbanizada;
 - informações obtidas no levantamento de campo:
 - Trechos entre órgãos acessórios como:
 - cotas de tampão;
 - cotas de fundo;
 - diâmetros;
 - tipo e material de canalizações afluentes e efluentes.
 - Caso o sistema esteja em carga, anotar, para todos os órgãos acessórios:
 - estado de conservação;
 - estado de funcionamento;
 - lâmina d'água;
 - distância entre órgãos acessórios contíguos;
 - sentido de escoamento.
 - Caso a localização seja em vias públicas:
 - posição em relação ao eixo da via (eixo, terço ou passeio).
 - Amarração dos órgãos acessórios aos pontos notáveis da planta topográfica e nivelamento geométrico a partir das Referências de Nível (RNs) ou Pontos de Segurança (PSs).

b) Planta e perfil

- Planta da faixa da linha, contendo, no mínimo:

- todos os elementos descritos no item a);
 - limite da faixa "non aedificandi" da linha;
 - demarcação da faixa de implantação (faixa desapropriada ou com servidão de passagem);
 - estaqueamento da linha;
 - espécie dos dispositivos e peças especiais e respectivos estaqueamentos e coordenadas;
 - identificação das interferências e travessias (rodovias, ferrovias, cursos de água etc.).
- Perfil da linha, incluindo:
 - perfil do terreno, correspondente ao eixo da linha;
 - estaqueamento da linha;
 - esfaqueamento dos dispositivos e peças especiais;
 - informações básicas dos trechos da linha (forma geométrica da seção transversal, dimensões, tipo e classe do material) e declividade;
 - informações básicas dos dispositivos e peças especiais (espécie, dimensões básicas, cota do terreno, cota da geratriz superior externa e geratriz inferior interna da tubulação);
 - identificação das interferências e travessias (rodovias, ferrovias, cursos de água etc.);
 - identificação das vias públicas.
- c) Folha de cadastro
- Desenho em planta de todos os dispositivos e peças especiais sem escala definida, de cada trecho da unidade cadastrada, contendo: amarração por triangulação, diâmetro, profundidade, tipo de material, dimensões nominais, articulação da folha, data da construção da obra, coordenadas UTM nos logradouros onde não exista arruamento definido e onde não possa ser feita a amarração por triangulação, e outras informações complementares.
- d) Todas as informações complementares necessárias, tais como diâmetro, extensão, conexões, material, profundidade das tubulações e croquis de localização das conexões, peças e estruturas acessórias. Deverão ser apresentadas em forma de relatórios, quando não for possível constarem nas plantas e folhas de cadastro.

Ficará sob a responsabilidade da firma CONTRATADA qualquer tipo de erro, obrigando-se a mesma a proceder às correções necessárias, às suas expensas, caso alguma incorreção seja verificada pela FISCALIZAÇÃO ou pela CONTRATANTE.

1.1.3 - Serviços Preliminares

1.1.3.1 - Sinalização de Trânsito e Tapumes de Obras

Com relação ao trânsito nas proximidades da obra a CONTRATADA deve tomar os seguintes cuidados:

Deverão ser providenciadas faixas de segurança para o livre trânsito de pedestres, em perfeitas condições de segurança durante o dia e à noite.

Deverão ser construídas passagens temporárias nos cruzamentos de ruas para veículos defronte a estacionamentos e garagens. Nas saídas e entradas de veículos em áreas de empréstimo, bota-fora ou frentes de serviço, deverá ser providenciada sinalização adequada, diuturna, especialmente nos casos de eventuais inversões de tráfego.

As vias de acesso fechadas ao trânsito deverão ser protegidas com barreiras e com a devida sinalização e indicação de desvio, devendo, durante a noite, serem iluminadas e, em casos especiais, deverão ser postados vigias ou sinaleiros, devidamente equipados.

Os serviços deverão ser executados sem interrupção, até a liberação da área, podendo ser programados para fins-de-semana ou para horários de menor movimento.

A sinalização deverá obedecer às posturas municipais e exigências de outros órgãos públicos locais ou concessionárias de serviços, além do disposto no CTB - Código de Trânsito Brasileiro.

- Tapumes

Os tapumes devem ser utilizados para cercar o perímetro de todas as obras urbanas com exceção das pequenas e de curta duração, nas quais se utilizam cercas portáteis.

Podem ser empregadas placas laterais, chapas de madeira compensada, tábuas de madeira ou chapas de metal.

Em qualquer caso devem ser obedecidas as dimensões abaixo indicadas, de forma contínua, devendo estar dispostas verticalmente e encostadas no solo.

A vedação lateral deve ser feita de maneira a impedir completamente a passagem de terra ou detritos.

A sustentação vertical das chapas ou placas deve ser feita por elementos de madeira ou metal, além de uma base interna ao tapume para garantir estabilidade ao conjunto.

As pranchas devem atingir a altura mínima de 1,10 m a partir do solo.

Tanto as chapas de vedação quanto os elementos de sustentação devem, externamente, ser pintadas de branco, podendo ser aplicada caiação. Tal medida objetiva facilitar a manutenção do tapume, de forma rápida e baixo custo.

Deve ser provida, permanente manutenção na parte externa do tapume, devendo ser periodicamente pintado ou caiado, de forma a garantir sua permanente limpeza e visibilidade.

As pranchas deverão ser colocadas em sequência, em número suficiente para fechar completamente o local. Junto às interseções, o tapume deverá ter altura máxima de 1,00 m, até 3,00 m do alinhamento da construção da via transversal, para permitir visibilidade aos veículos.

Além disto, deverão vir acompanhados de dispositivos luminosos de luz fixa.

Deverá ser observado um espaço nas pranchas para identificação de concessionária, CONTRATADA e obra, assim como de barragem.

1.1.3.2 - Passadiços de Chapa de Madeira para Veículos

Passadiços serão construídos onde necessário, a critério da FISCALIZAÇÃO, em locais onde haja movimento razoável de veículos, para garantir o trânsito normal de pedestres e/ou veículos e assegurar a continuidade da operação e manutenção das instalações existentes.

1.1.3.3 - Passadiços de Madeira para Pedestres

Passadiços e/ou passarelas de madeira serão construídos onde necessário, a critério da FISCALIZAÇÃO para garantir o trânsito normal de pedestres e assegurar a continuidade da operação e manutenção das instalações existentes.

Deverá ser de largura tal que permita segurança na sua utilização por pedestres.

A FISCALIZAÇÃO poderá exigir a confecção de guarda-corpos onde achar necessário.

1.1.3.4 - Demolições, Limpezas e Recomposições

A CONTRATADA deverá efetuar as demolições e retiradas necessárias à desobstrução das áreas de trabalho seguindo as instruções da FISCALIZAÇÃO.

A demolição poderá ser parcial ou total e a CONTRATADA deverá tomar todas as medidas de proteção necessárias, pela utilização de tapumes, andaimes e sinalização. Os

serviços de demolição serão executados cuidadosamente, tendo em vista a possibilidade de reaproveitamento dos materiais para em seguida serem relacionados e armazenados em locais convenientes, indicados pela FISCALIZAÇÃO.

As áreas onde se desenvolverem os trabalhos para locação e assentamento das redes coletoras deverão ser precedidas da remoção da vegetação e do solo superficial impróprio, através da capina, roçada, desmatamento, destocamento e raspagem.

Somente serão derrubadas, mediante anuência dos órgãos competentes e aprovação da FISCALIZAÇÃO, árvores que comprovadamente causem interferências com os serviços ou que tenham raízes prejudicadas pelas escavações. As pavimentações de paralelepípedos, asfalto e calçamento existentes ao longo do eixo das valas serão devidamente removidas, quer com o uso de alavancas, quer com o uso de compressor e marteletes rompedores acoplados com espátulas. Em caso de demolições de pavimentos com reaproveitamento dos materiais, além do procedimento normal em cada caso, fica estabelecido o seguinte:

- Onde existem paralelepípedos, meios-fios ou outros materiais aproveitáveis, serão estes removidos e armazenados em local apropriado de modo que não causem embaraços á obra e logradouros públicos, assim como devidamente empilhados, no aguardo do reaproveitamento, sob vigilância e responsabilidade da CONTRATADA;
- No caso de remoção de meio-fio, antes de empilhados, deverão ser limpos de toda a massa de remanejamento que porventura nele estiver aderida;
- Os materiais, que não foram reaproveitados provenientes de qualquer demolição ou remoção, deverão ser transportados pela CONTRATADA para bota-fora a qualquer distância. O local deverá ser de conveniência da CONTRATADA e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Quanto às reposições, reconstruções ou reparos, a CONTRATADA deverá empregar todos os meios e recursos necessários a tornar o executado melhor ou, no mínimo igual ao danificado.

1.1.3.5 - Limpeza do Terreno

A completa limpeza do terreno será efetuada dentro da mais perfeita técnica, tomados os devidos cuidados, de forma a se evitar danos a terceiros.

A limpeza do terreno compreenderá os serviços de capina, limpa roçada, queima e remoção de resíduos e destocamento de árvores $0 < 25$ cm de altura.

Será procedida, no decorrer do prazo da execução da obra, periódica remoção de todo o entulho e detritos que venham a se acumular no terreno.

1.1.4 - Movimento de Terra

1.1.4.1 - Escavações em Geral

A escavação compreende a remoção de qualquer material abaixo da superfície natural do terreno, até as linhas e cotas especificadas no projeto.

Toda a escavação deverá ser mecânica, exceto no caso de proximidade de interferências cadastradas ou detectadas ou outros locais a critério da FISCALIZAÇÃO.

A escavação será executada de modo a proporcionar o máximo de rendimento e economia em função do volume de terra a remover e das dimensões, natureza e topografia do terreno.

Havendo necessidade de desmatamento, destocamento ou simples regularização, os limites dos serviços serão indicados pela FISCALIZAÇÃO.

Antes de iniciar a escavação a CONTRATADA fará a pesquisa de interferência do local, para que não sejam danificados quaisquer canos, tubos, caixas, cabos, postes, etc, que estejam na zona atingida pela escavação ou em área próxima da mesma.

Se a escavação interferir com galeria ou tubulações, a CONTRATADA executará o escoramento e a sustentação das mesmas. Em princípio, toda escavação deverá ser executada por processo mecânico, exceto nos seguintes casos, onde a escavação deverá ser manual:

- proximidades das interferências cadastradas ou detectadas;
- regularização de fundo de vale;
- cachimbos para execução de juntas
- outros locais a critério da FISCALIZAÇÃO

Caso haja qualquer dano nas interferências supracitadas, todas as despesas decorrentes dos reparos correrão por conta da CONTRATADA, desde que caracterizada a responsabilidade da mesma.

Qualquer excesso de escavação por desmoronamento de material, ruptura hidráulica de fundo de cava, deficiência de escoramento, ficha inadequada, etc, são de responsabilidade da CONTRATADA.

Na eventualidade de ser encontrado, em qualquer trecho e na profundidade de assentamento de estruturas de concreto, solo com características impróprias e que a juízo da FISCALIZAÇÃO possa dar lugar a futuras lesões, serão executadas, por conta da CONTRATADA e a mando da FISCALIZAÇÃO, sondagens suplementares e ensaios que permitam estudar e projetar a solução tecnicamente mais conveniente para construção da obra no trecho em questão (determinação da natureza e extensão das

camadas inferiores do solo, do recalque admissível, da curva das pressões, do módulo de elasticidade e da carga de ruptura do terreno em exame).

Neste caso, para que o prazo contratual seja respeitado poderá a FISCALIZAÇÃO, mantendo em suspensão as tarefas do local em análise, determinar o imediato prosseguimento da obra em outro trecho.

Se a escavação interferir com galerias ou tubulações, a CONTRATADA executará o escoramento e sustentação das mesmas.

Quando o "grade" final da escavação estiver situado dentro de terreno cuja pressão admissível não seja suficiente para servir como fundação direta, a escavação devera continuar ate uma profundidade apta a comportar um colchão de pedra britada nº 3 (três) ou outro material granular, devidamente compactado ate profundidade a se indicada pela FISCALIZAÇÃO.

Quando os materiais escavados forem, a critério da FISCALIZAÇÃO, apropriados para utilização no aterro, os mesmos serão separados de acordo com a natureza e distribuídos em locais escolhidos para posterior aproveitamento.

No caso dos materiais aproveitáveis serem de natureza diversa, serão distribuídos em lotes separados.

Os materiais não aproveitáveis serão transportados pela CONTRATADA e levados a bota-fora em local escolhido pela FISCALIZAÇÃO. No bota-fora, entende-se que o material será espalhado a critério da FISCALIZAÇÃO.

Quando a escavação for executada abaixo do nível d'água deverão ser tomadas precauções no sentido de que seja evitado o enfraquecimento do subsolo por amolgamento, encharcamento, amolecimento, etc.

Se no decorrer da escavação for atingido terreno rochoso, este será desmontado a fogo se aposentar sob a forma maciça e contínua ou simplesmente retirado, se constituído por matacões até 0,5 m³. A autorização do órgão competente para transporte e uso dos explosivos deverá ser encaminhada a FISCALIZAÇÃO antes do início das detonações.

O desmonte a fogo será executado em bancadas ou por altura total, com perfurações verticais ou inclinadas, de conformidade com a natureza da rocha, e com todas as precauções de segurança. Os planos de fogo deverão ser obrigatoriamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Em cada plano de fogo a CONTRATADA indicará as profundidades, espaçamentos e disposições dos furos para o desmonte, assim como as cargas e tipos de explosivos, ligações elétricas das espoletas com cálculo da resistência total do circulo e método de detonação, especificando as características da fonte de energia, ou ligações de cordel com retardadores, especificando tipo e método de ligação.

Antes ou durante a execução das escavações poderá a FISCALIZAÇÃO requerer a CONTRATADA testes com explosivos, visando verificar planos de fogo. Tais testes deverão ser realizados dentro dos limites estabelecidos para a escavação.

Medições sísmicas poderão ser realizadas pela FISCALIZAÇÃO, devendo a CONTRATADA colaborar para a execução das mesmas.

Os resultados obtidos serão analisados pela FISCALIZAÇÃO que em função deles poderá requerer a CONTRATADA a alteração dos planos de fogo propostos.

A aprovação pela CONTRATADA de um plano de fogo não exime a CONTRATADA de qualquer uma de suas responsabilidades.

Sempre que, de acordo com a indicação do desenho ou por determinação da FISCALIZAÇÃO, for necessário preservar a estabilidade e resistência (definida por seus parâmetros) de taludes escavados em rochas estes deverão ser conformados utilizando-se: pré-fissuramento (detonação controlada do perímetro realizada antes da escavação), fogo cuidadoso - "cushion blasting" (escavação controlada a fogo de perímetro realizada simultaneamente com a escavação) ou perfuração em linha. O diâmetro dos furos e a técnica de detonação a ser utilizada ficarão subordinados a aprovação da FISCALIZAÇÃO.

O escoramento, decorrer dos trabalhos de desmonte a fogo, deverá ser permanentemente inspecionado pela CONTRATADA e reparado logo após a ocorrência de qualquer dano.

A autorização do órgão competente para transporte e uso dos explosivos deverá ser encaminhada a FISCALIZAÇÃO, antes do início das detonações.

Quando, pela proximidade de prédios e seus complementos, logradouros, serviços de utilidade pública ou por circunstância outras, a critério da FISCALIZAÇÃO, for inconveniente ou desaconselháveis o emprego de explosivos para o desmonte a fogo, será feito o desmonte a frio, empregando-se o processo mecânico.

1.1.4.2 - Escavação em Solo

Classifica-se como escavação em solo aquela executada em terreno constituído de terra em geral, piçarra, argila, areia rochas em adiantado estado de decomposição (pouco compactas), seixos rolados ou não (diâmetro máximo de 15 cm), matacões (volume menor ou igual a 0,50m³) e em geral todo o material possível de execução manual ou mecânica, qualquer que seja o teor da umidade.

1.1.4.3 - Escavação de Valas

A escavação da vala deverá respeitar a NBR 15.396/2006 - Aduelas (Galerias Celulares) de Concreto Armado Pré-fabricado - Requisitos e Métodos de Ensaio da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, e as especificações anteriormente citadas para escavação em geral.

Os equipamentos a serem utilizados deverão ser adequados aos tipos de escavação.

Ao iniciar a escavação, a CONTRATADA deverá ter feito pesquisa de interferências, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, postes ou outros elementos e/ou estruturas existentes que estejam na área atingida pela escavação ou próximos a esta.

Se a escavação interferir nas galerias ou tubulações, a CONTRATADA executará o escoramento e a sustentação destas. A CONTRATADA deverá manter livres as grelhas, tampões e bocas de lobo das redes dos serviços públicos, junto às valas, não devendo aqueles componentes ser danificados ou entupidos.

Mesmo autorizada a escavação, todos os danos causados a propriedades bem como a danificação ou remoção de pavimentos além das larguras especificadas, serão de responsabilidade da CONTRATADA.

1.1.4.4 - Escavação em Rocha

Classifica-se como escavação em rocha dura o material altamente coesivo, constituído de todos os tipos de rocha sã como granito, basalto, gnaisse, matacão de volume maior ou igual a 0,5 m³, etc.

No caso de se encontrar rocha no processo de escavação da vala, a CONTRATANTE deverá definir juntamente com a CONTRATADA o tipo mais adequado de escavação em rocha.

- Desmorte a Fogo

O desmorte a fogo será executado em bancadas ou por altura total, com perfurações verticais ou inclinadas, de conformidade com a natureza da rocha e com todas as precauções de segurança.

Os planos de fogo deverão ser obrigatoriamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Em cada plano de fogo a CONTRATADA indicará as profundidades, os espaçamentos e as disposições dos furos para o desmorte, assim como as cargas e tipos de explosivos, ligações elétricas das espoletas com cálculo da resistência total do circuito e método de detonação, especificando as características da fonte de energia, ou ligações de cordel

com retardadores, especificando tipo e método de ligação, exigindo-se que a pré-qualificação do “Cabo de Fogo” seja entregue à FISCALIZAÇÃO.

Antes ou durante a execução das escavações poderá a FISCALIZAÇÃO requerer, à CONTRATADA, testes com explosivos, visando verificar planos de fogo. Tais testes deverão ser realizados dentro dos limites estabelecidos para a escavação. Medições sísmicas poderão ser realizadas pela FISCALIZAÇÃO, devendo a CONTRATADA colaborar para a sua execução. Os resultados obtidos serão analisados pela FISCALIZAÇÃO, que em função deles poderá requerer à CONTRATADA a alteração dos planos de fogo propostos.

A aprovação pela FISCALIZAÇÃO de um plano de fogo não exime a CONTRATADA de qualquer uma de suas responsabilidades.

Sempre que, de acordo com a indicação do projeto ou por determinação da FISCALIZAÇÃO, for necessário preservar a estabilidade e resistência inerentes aos parâmetros de taludes escavados em rocha, estes deverão ser conformados, utilizando-se: pré-fissuramento (detonação controlada do perímetro realizada antes da escavação), fogo cuidadoso - cushion blasting (escavação controlada a fogo de perímetro realizada simultaneamente com a escavação) ou perfuração em linha. O diâmetro dos furos e a técnica de detonação a ser utilizada ficarão à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

O escoramento, no decorrer dos trabalhos de desmonte a fogo, deverá ser permanentemente inspecionado pela CONTRATADA e reparado logo após a ocorrência de qualquer dano. A autorização do órgão competente para transporte e uso dos explosivos deverá ser encaminhada à FISCALIZAÇÃO, antes do início das detonações.

A CONTRATADA arcará com a responsabilidade civil por danos causados a terceiros em decorrência desse serviço.

- Escavação em Rocha Branda ou Moledo a Frio

Classifica-se como escavação em rocha branda ou moledo o material com agregação natural de grãos minerais, ligados mediante forças coesivas apresentando grande resistência à escavação, constituídos de arenitos compactos, rocha em adiantado estado de decomposição, rocha alterada e folhetos com ocorrência contínua. Escavação com rompedores, picaretas, alavancas, cunhas, ponteiros, talhadeiras e eventual uso de escarificador.

- Desmonte a Frio

Quando, pela proximidade de prédios e seus complementos, logradouros, serviços de utilização pública ou por circunstâncias outras, a critério da FISCALIZAÇÃO, for inconveniente ou desaconselhável o emprego de explosivos para o desmonte a fogo,

será feito o desmonte a frio, empregando-se o processo mecânico (rompedor), manual, o processo químico ou pneumático (cunha metálica).

1.1.4.5 - Apiloamento do Solo Natural e Lançamento de Bica Corrida

O fundo de vala deverá ser perfeitamente regularizado e apiloado. Após a execução destes serviços, deverá ser lançada uma camada de 50 cm de bica corrida.

Qualquer excesso de escavações ou depressão, no fundo das valas, deverá ser preenchido com areia, pó de pedra ou outro material de boa qualidade, a critério da FISCALIZAÇÃO.

1.1.4.6 - Aterros

O reaterro da vala deverá respeitar a NBR 15.396/2006 - Aduelas (Galerias Celulares) de Concreto Armado Pré-fabricado - Requisitos e Métodos de Ensaio da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, e as especificações citadas a diante para aterros.

- Generalidades

Os aterros referem se a todo material de boa qualidade, proveniente de cortes, empréstimos ou jazidas externas, em obediência a estas Especificações.

A execução dos aterros compreende, basicamente, as seguintes operações: descarga, espalhamento, umedecimento ou aeração e compactação dos materiais oriundos de cortes ou de empréstimos, desde o terreno limpo, até a cota final dos maciços.

- Materiais

De maneira geral os solos que deverão constituir o maciço deverão se situar entre os de melhor qualidade, provenientes de cortes ou empréstimos.

Não deverão ser aceitos solos saturados, plásticos ou que apresentem em sua constituição vestígios orgânicos ou outros materiais considerados inadequados.

- Equipamentos

Para a execução dos aterros, os equipamentos de compactação deverão ser compatíveis com as exigências técnicas destas Especificações.

Poderão ser empregados tratores de lâmina escavo transportadores, caminhões basculantes, motoniveladoras, rolos compactadores, pneumáticos ou pés-de-carneiro, estáticos ou vibratórios e, compactadores manuais.

- Execução dos Aterros

A seguir estão descritos os procedimentos básicos a serem adotados na execução dos aterros.

- Preparo das Camadas de Aterro

O tratamento da superfície das camadas deverá garantir a solidarização entre os solos das diversas camadas do aterro compactado.

Toda água, de qualquer natureza, tal como de mananciais, de infiltração de chuvas etc, existente nas áreas de fundação, deverá ser convenientemente isolada, drenada e conduzida para fora da área em questão, de maneira a minimizar a sua interferência no preparo de fundação e no lançamento das camadas iniciais.

O aterro deverá ser executado estritamente segundo as inclinações de taludes, dimensões e cotas indicadas em projeto.

- Lançamento de Solos

A colocação de material no aterro será iniciada após a liberação pela FISCALIZAÇÃO da camada anterior de aterro já executada, mediante resultados de ensaios de verificação.

Durante o lançamento deve ser evitada a formação de lentes, bolsões e camadas de material diferente do material em utilização.

- Espalhamento em Camadas

Após o lançamento, os materiais serão espalhados com trator com lâmina ou motoniveladora, em camadas horizontais.

Deverão ser estabelecidas, de acordo com as características dos materiais em utilização, as espessuras máximas de cada camada, não se devendo ultrapassar a espessura de 0,25 m de material lançado.

No caso de utilização de compactadores manuais, (por exemplo, junto a estruturas), a espessura da camada será no máximo de 0,10 m, devendo ser estabelecida a mínima cobertura com esse tipo de compactador. Será requerida necessariamente inspeção visual cuidadosa por parte da FISCALIZAÇÃO, com ensaios de campo para verificação da eficiência desta compactação.

Durante o lançamento e espalhamento a Executante deverá manter equipe de serventes necessária para remoção de eventuais raízes, detritos e outros materiais que impeçam a perfeita compactação dos solos.

- Compactação

Os materiais em cada camada de aterro deverão ser compactados até atingir um grau de compactação mínimo de 97% com relação ao peso específico máximo do ensaio Proctor Normal, com umidade de compactação variando entre 2% e +2% em relação à umidade ótima do ensaio acima. Caso o teor de umidade não satisfaça aos limites estabelecidos, o mesmo deverá ser corrigido até se atingir os valores especificados. Se a umidade do solo estiver abaixo da hot 2% o mesmo deverá ser umedecido utilizando se caminhão provido de barra aspersora. Se estiver acima da hot +2% o solo deverá ser aerado utilizando se grade de disco e homogeneizado até atingir a umidade especificada. Após a correção da umidade e homogeneização do solo lançado será realizada a compactação da camada através de rolos compactadores, devendo se produzir cobertura total e uniforme, distribuída em toda a área, com um número de passadas adequado.

Este número pode ser estabelecido, anteriormente, numa pista experimental. A velocidade de deslocamento do rolo compactador deverá ser da ordem de 5 km/h, podendo aumentar esta velocidade desde que não haja prejuízo na obtenção do grau de compactação especificado.

Todas as áreas de difícil acesso ao equipamento usual de compactação serão compactadas mediante a utilização de equipamento adequado tais como placas vibratórias, sapos mecânicos etc.

A execução será em camadas, nas mesmas condições de peso específico aparente seco e umidade descritas para o aterro acima e com espessura adequada ao equipamento utilizado.

Durante a construção, os serviços já executados deverão ser mantidos com boa conformação e permanente drenagem superficial.

Todos os serviços de compactação dos aterros deverão ser executados sempre ao longo dos eixos dos maciços.

- Aterro e Recobrimento Especial de Valas, Poços e Cavas

O aterro das valas será processado após a realização dos testes de estanqueidade e até o restabelecimento dos níveis anteriores das superfícies originais.

Deverá ser executado de modo a oferecer condições de segurança às estruturas e tubulação e bom acabamento da superfície.

O aterro deverá também ser desenvolvido em paralelo com a remoção de escoramentos.

A rotina de trabalho de compactação será fixada por instrução de campo, emitida oportunamente pela FISCALIZAÇÃO.

Não será permitida a compactação de valas, cavas e poços com pneus de retroescavadeiras, caminhões, etc. No caso de o material proveniente da escavação não se prestar para execução do aterro, deverá ser utilizado material adequado, importado do empréstimo.

Nas valas sob leito carroçável, o aterro deverá ser executado e controlado com Proctor Normal ou compacidade relativa, dependendo do material utilizado.

Após a execução do aterro, todo material proveniente da escavação que não houver sido utilizado deverá ser removido ao bota-fora. De qualquer forma, os serviços de aterro só poderão ser iniciados após autorização e de acordo com indicação da FISCALIZAÇÃO.

- Aterro de Vala Sob Passeio

O espaço compreendido entre a base de assentamento e a cota definida pela geratriz superior, acrescida de 20 cm, deverá ser preenchida com aterro isento de pedras e corpos estranhos, compactados com soquetes manuais, em camadas não superiores a 20 cm.

O restante do aterro deverá ser executado de maneira que resulte densidade aproximadamente igual a do solo que se apresenta nas paredes das valas, utilizando-se de preferência o mesmo tipo de solo isento de corpos estranhos.

- Vala Sob Via Carroçável

Para tubulações assentadas sob via carroçável, cuja vala deva ser recomposta com solos coesivos, o espaço compreendido entre a base de assentamento e a cota definida pela geratriz externa superior, acrescida de altura indicada pela FISCALIZAÇÃO, deve ser preenchido com aterro compactado com soquetes manuais, em camadas não superiores a 20 cm e para o restante do aterro deverá ser feita compactação mecânica a 95% do Proctor Normal, com desvio de umidade de mais ou menos 2%.

O material do aterro deverá ser isento de pedras e corpos estranhos e poderá ser proveniente da própria escavação ou importado, a critério da FISCALIZAÇÃO.

A compactação mecânica a 97% do Proctor Normal (Método Brasileiro NBR-7122 da ABNT) deverá ser executada com equipamentos apropriados, devendo sua execução ser autorizada pela FISCALIZAÇÃO, que providenciará ensaios para determinação do grau de compactação e desvio de umidade.

Caso o resultado dos ensaios venha a apresentar valores inferiores aos especificados, os serviços deverão ser refeitos, sem ônus para a Prefeitura Municipal de Sorocaba, devendo da mesma forma, serem feitos os serviços de reposição de pavimentação, seja de paralelepípedo, seja de asfalto, tantas vezes quantas forem necessárias, caso ocorram arriamentos.

- Aterro Junto à Estrutura de Concreto

Só poderá ser iniciado o aterro junto às estruturas de concreto, depois de decorrido o prazo necessário ao desenvolvimento da resistência do concreto estrutural. O aterro deverá ser executado com o solo isento de pedras, madeira, detritos ou outros materiais que possam danificar as instalações, equipamentos ou qualquer outro elemento no interior da vala. O material de aterro será proveniente da própria escavação ou importado, a critério da FISCALIZAÇÃO.

A compactação do material de cada camada de aterro deverá ser feita até se obter uma densidade aparente seca, não inferior a 95% da densidade máxima, e desvio de umidade de mais ou menos 2%, determinada nos ensaios de compactação, em conformidade com a NBR-7122.

- Controle e Ensaio

Os controles e ensaios de compactação serão feitos baseando-se nos critérios estabelecidos pelo método NBR-7122, e conforme determinação da FISCALIZAÇÃO.

Métodos expeditos poderão ser usados para o controle de umidade no campo, permitindo o avanço da obra.

A aceitação desses métodos ficará na dependência da confirmação por laboratório, sendo o serviço recusado nos casos em que se verifiquem discrepâncias maiores do que 2%.

Entre os métodos expeditos a serem utilizados, indicam-se: frigideiras, álcool e “speedy”.

1.1.4.7 - Carga, Transporte e Descarga

A escolha do equipamento para carregamento, transporte e descarga dos materiais escavados, em bota-fora ou em outra área indicada pela FISCALIZAÇÃO, ficará a critério da CONTRATADA e terá sido definido no plano de escavação.

Durante a execução dos serviços poderá a FISCALIZAÇÃO exigir a remoção e/ou substituição de qualquer equipamento que não corresponda aos valores de produção indicado no plano de escavação, ou seja, por qualquer motivo insatisfatório.

Na medida do possível será sempre programado o uso do material resultante das escavações, imediatamente após sua remoção. Caso não seja isto possível, deverá a CONTRATADA preparar um local para estocá-los, conforme indicações da FISCALIZAÇÃO.

As pilhas de estoque deverão ser localizadas de maneira que necessitem um mínimo de transporte para os lugares onde os materiais serão aproveitados, sem interferir, porém, com o andamento da obra. O equipamento de transporte, os caminhos e distâncias de transporte e forma de carregamento devem ser estudados pela CONTRATADA e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

A acumulação nos estoques será feita por métodos que evitem a segregação de materiais ou sua contaminação, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Somente quando aprovado pela FISCALIZAÇÃO materiais escavadas em áreas diferentes, que tenham características idênticas, a seu critério, poderão ser estocados na mesma pilha.

Na conclusão dos trabalhos, se ainda sobrar material nos estoques, a critério da FISCALIZAÇÃO, estes depósitos serão tratados como bota-fora, ou então serão as sobras levadas pela CONTRATADA para os bota-foras já existentes.

Os materiais resultantes das escavações, inadequadas para uso nas obras, a critério da FISCALIZAÇÃO, serão depositados em bota-fora.

A CONTRATADA deverá apresentar, com a devida antecedência para aprovação da FISCALIZAÇÃO, um plano delimitando as áreas, definindo os caminhos e distâncias de transporte, fixando taludes e volumes a serem depositados. Essas áreas serão escolhidas de maneira a não interferir com a construção e operação da obra e nem prejudicar sua aparência estética, se adaptando a forma e altura dos depósitos, tanto quanto possível ao terreno adjacente.

A CONTRATADA tomará todas as precauções necessárias para que o material em bota-fora não venha a causar danos as áreas e/ou obras circunvizinhas, por deslizamentos, erosão, etc. Para tanto, devera a CONTRATADA manter as áreas convenientemente drenadas, a qualquer tempo, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Na conclusão dos trabalhos as superfícies deverão apresentar bom aspecto, estar limpas, convenientemente drenadas e em boa ordem.

Por instrução da FISCALIZAÇÃO, os materiais em bota-fora poderão ser usados a qualquer momento.

A CONTRATADA poderá, outrossim, usar o material das escavações depositado em bota-fora, para seus próprios serviços no interior da obra, com previa autorização da FISCALIZAÇÃO.

1.1.5 - Escoramentos

1.1.5.1 - Escoramento de Valas do tipo Metálico-Madeira

Este tipo de escoramento é composto de perfis metálicos e pranchas de madeira com quadros de longarinas e estroncas metálicas.

Na cravação dos perfis, não sendo encontrados matacões, rocha ou qualquer outro elemento impenetrável, a ficha será definida em campo por engenheiro geotécnico. Havendo obstáculos e o perfil cravado não tendo ficha suficiente, é obrigatório o uso de estroncas adicional, cuja cota deverá estar marcada no topo do perfil, antes de ser iniciada a escavação.

Se o solo apresentar camadas moles e rígidas, alternadamente, a montagem do escoramento poderá ser feita através de estroncas provisórias, para possibilitar a escarificação do material por equipamento interno à vala (trator de esteiras). A extensão de vala escorada com estroncas provisórias não deverá ter mais que 40 m. A remoção das estroncas provisórias será feita imediatamente após a colocação das estroncas definitivas. Os trabalhos de substituição deverão ser contínuos.

- Cuidados Especiais

Todo cuidado deve ser tomado na colocação das estroncas para que as mesmas fiquem perpendiculares aos planos do escoramento.

Para se evitar sobrecarga no escoramento, o material escavado será colocado a uma distância da vala equivalente ao mínimo, à sua profundidade.

Para se evitar a percolação de água pluvial para dentro da vala, a CONTRATADA deverá:

- a) no aparecimento de trincas laterais à vala, providenciar a vedação das mesmas e a impermeabilização da área com asfalto;
- b) vistorias junto às sarjetas se não está ocorrendo penetração de água. Em caso positivo, vedar com asfalto.

Sempre que forem encontrados distribuidores de água no eixo da vala, os mesmos deverão ser escorados com pontaletes junto às bolsas, no máximo de dois em dois metros, antes do aterro da vala.

- Retirada do Escoramento

O plano de retirada das peças deverá ser objeto de programa previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

A remoção da cortina de madeira deverá ser executada à medida que avance o aterro e compactação, com a retirada progressiva das cunhas.

Atingindo o nível inferior da última camada de estroncas, serão afrouxadas e removidas as peças de contraventamento (estroncas e longarinas), bem como os elementos auxiliares de fixação, tais como cunhas, consolos e travamentos; da mesma forma, e sucessivamente, serão retiradas as demais camadas de contraventamento.

As estacas e elementos verticais de escoramento serão removidos com a utilização de dispositivos com o auxílio de guindastes, logo que o aterro atinja um nível suficiente, segundo estabelecido no plano de retirada.

Os furos deixados no terreno, pela retirada de montantes, pontaletes ou estacas, deverão ser preenchidos com areia e compactados por vibração ou por percolação de água.

1.1.6 - Esgotamento

1.1.6.1 - Esgotamento por Bombas Submersíveis

Quando houver necessidade de pequenos rebaixamentos ou quando a escavação atingir o lençol de água, fato que poderá criar obstáculos à perfeita execução da obra, deverá-se ter o cuidado de manter o fundo das cavas permanentemente drenado, impedindo-se que a água se acumule no interior das mesmas. O bombeamento deve prolongar-se até que seja procedido o reaterro.

Serão feitas, no fundo das cavas, valetas laterais fora da área de obras, para que a água seja coletada pelas bombas em pontos adequados. Os crivos das bombas deverão ser colocados em pequenos poços dentro das referidas valetas. Para evitar erosão, recobrir-se-ão os crivos com brita. A critério da FISCALIZAÇÃO, poderão ser substituídas as valetas por drenos de tubos perfurados.

A água retirada deverá ser encaminhada para a galeria de águas pluviais ou vala mais próxima, por meio de calhas ou condutos, a fim de evitar o alagamento das superfícies vizinhas ao local de trabalho.

A CONTRATADA tem por obrigação prever e evitar irregularidade das operações de esgotamento, controlando e inspecionando o equipamento continuamente. Eventuais anomalias deverão ser eliminadas imediatamente.

1.1.7 - Estruturas e Fundações

1.1.7.1 - Fundações e Sondagens

- Fundações

As fundações deverão ser executadas conforme indicações da FISCALIZAÇÃO, respeitando o estabelecido pela norma ABNT-P-NB-51. A FISCALIZAÇÃO procederá ao exame das condições de suporte do terreno, na cota prevista pelo Projeto, e cuidará da obtenção das condições de infraestrutura necessárias para o apoio das tubulações e das estruturas.

Normalmente, são previstas fundações diretas para as estruturas e tubulações. Cuidar-se-á para que as superfícies do terreno de apoio estejam adequadamente regularizadas e apiloadas, sem quaisquer materiais soltos.

Quando o solo natural, após escavação, não apresentar condições adequadas de suporte, nas cotas previstas no projeto, a FISCALIZAÇÃO poderá autorizar uma superescavação, além da cota prevista, devendo o material ser totalmente removido e substituído por outro que preencha as condições de resistência necessárias.

A profundidade desta superescavação será estabelecida em projeto específico, ou determinada pela FISCALIZAÇÃO.

- Sondagens Suplementares

Na eventualidade de ser encontrado aterro de fundação impróprio e que, a juízo da FISCALIZAÇÃO, possa dar lugar a futuras lesões, serão executadas, pela CONTRATANTE, sondagens suplementares e ensaios que permitam estudar e projetar a solução tecnicamente mais conveniente para a construção da obra do trecho em questão.

Neste caso, para que o prazo contratual seja respeitado, poderá a FISCALIZAÇÃO, mantendo em suspenso os trabalhos no trecho em análise, determinar o imediato prosseguimento da obra em outro trecho.

Este recurso poderá ainda ser adotado pela FISCALIZAÇÃO, na hipótese de ocorrer cruzamentos da vala escavada com dutos ou obstáculos, cuja remoção se revele ou venha a se revelar de solução ou execução prolongada.

1.1.7.2 - Lastro de Concreto Magro

A CONTRATADA executará lastro de concreto magro acima da camada de bica corrida e nos demais locais indicados em projeto, obedecendo rigorosamente estas Especificações e as orientações da FISCALIZAÇÃO.

O cimento “Portland” a empregar deverá atender a EB-1 da ABNT, sendo fornecido em embalagem original do fabricante e ficando armazenado em ambientes fechados ao abrigo das intempéries.

Os agregados para concreto deverão atender a EB-4 da ABNT, ficando depositados em locais separados e de modo a facilitar suas identificações quando das verificações de umidades destinadas ao controle do fator água-cimento da mistura.

Não será permitido o emprego de agregado miúdo sem prévio peneiramento que elimine todo o material sólido danoso ao concreto.

O agregado graúdo deverá ser lançado caso esteja misturado com materiais estranhos ou quando houver pó de pedra aderente.

O cimento será medido em peso, diretamente de sua embalagem, e os agregados em volume, por meio de padiolas, controlando-se freqüentemente a umidade.

O preparo do concreto deverá ser feito mecanicamente, observando-se o tempo mínimo para mistura de 1 minuto, contado após o lançamento de todos os componentes na caçamba.

Somente será permitido o uso de aditivos quando especificado em projeto ou com autorização da FISCALIZAÇÃO.

A descarga da betoneira deverá se dar diretamente sobre o meio de transporte, sendo este cuidadosamente estudado para evitar a segregação ou perda do material. Não será permitida a utilização de esteira rolante ou de outros equipamentos que introduzam ar na massa de concreto.

O lançamento deverá ser efetuado dentro dos 30 minutos que se seguirem à confecção da mistura, com altura máxima de 2,00 m, não se admitindo o uso de concreto remisturado.

Serão empregados vibradores de superfície, ou como determinado pela FISCALIZAÇÃO.

A resistência do concreto utilizado para lastros não poderá ser inferior a 90 kgf/cm^2 .

Deverão ser obedecidas as Especificações referentes à execução de estruturas de concreto, constantes deste trabalho, nos itens que a FISCALIZAÇÃO julgar pertinentes, bem como todas as orientações desta.

1.1.7.3 - Aço Estrutural

- CA - 50/60 - Fornecimento e Colocação

A execução das armaduras de aço deverá obedecer rigorosamente o projeto no que se refere à bitola, posicionamento, tensão de escoamento, dobramento, recobrimento, etc.

Deverão ser obedecidas a EB-3 e a NB-1 da ABNT, na sua forma mais recente.

As partidas serão recebidas na presença da FISCALIZAÇÃO que aprovará o local de descarga e providenciara a separação por lote.

Em uma inspeção preliminar, deverá ser verificado se a partida esta de acordo com o pedido e se apresenta homogeneidade geométrica, assim como isenção de defeitos prejudiciais, tais como: bolhas, fissuras, espoliações, corrosão, graxa e lama aderentes.

O aço será depositado sobre travessas de madeira, de modo a evitar o contato com o solo, que deverá ser firme, com leve declividade e será recoberto com camada de brita.

Durante a obra deverão ser obtidos certificados por laboratórios idôneos, de testes que mostrem que o aço obedece às especificações recomendadas, para aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Qualquer mudança de tipo ou bitola nas barras de aço será concedida após a aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Não serão permitidas emendas de barras não previstas no projeto.

Antes de serem introduzidas nas formas, as barras de aço deverão apresentar perfeitas condições de limpeza.

A armadura deverá ser montada e mantida dentro das formas, conforme os detalhes do calculo estrutural, com respeito às distâncias entre as barras e entre estas e as formas, utilizando-se tarugos de aço ou, preferencialmente tacos de concreto.

Para amarração das barras de aço, será empregado arame recozido nº 18. Nas lajes deve ser feita amarração das barras, de modo que em cada uma delas o afastamento entre duas amarrações não exceda de 35 cm.

1.1.7.4 - Execução de Estruturas de Concreto

1.1.7.4.1 - Introdução

Este capítulo refere-se à execução das estruturas de concreto, bem como fornecimento dos materiais necessários, de acordo com os desenhos do projeto executivo, com estas especificações e com as normas da ABNT.

A escolha das características do concreto propriamente dito, no que concerne a tipos de composição, preparação, lançamento e acabamento, fazem parte da empreitada, submetidas à orientação da FISCALIZAÇÃO.

O empreiteiro poderá propor as modificações que julgar úteis as disposições que serão previstas pelo contratante, a fim de obter um concreto cujas resistências mecânicas correspondam às previstas no cálculo das obras. Estas modificações ficarão sempre sujeitas à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

1.1.7.4.2 - Composição e Características do Concreto

O concreto será composto de cimento Portland, água, agregados inertes e os aditivos que se fizerem eventualmente necessários, sendo que só serão feitas inclusões de aditivos com autorização da fiscalização. A composição da mistura será determinada por qualquer método de dosagem racional, estando a cargo da CONTRATADA, com a aprovação da fiscalização, uma pesquisa de agregados, granulometria e fator água-cimento, no sentido de se conseguir:

- Uma mistura plástica e trabalhável, segundo as necessidades de utilização;
- Um concreto que, após uma cura adequada e um apropriado período de endurecimento, apresente durabilidade, impermeabilidade e resistência compatíveis com os valores fixados pelo projeto e com as recomendações destas especificações.

1.1.7.4.3 - Controle

A) Generalidades

Os ensaios de controle do concreto e seus componentes serão feitos de acordo com as normas brasileiras, tendo-se em vista o que se segue:

- Determinação das propriedades do material inerte, objetivando viabilidade do seu emprego na confecção do concreto;

- Controle da qualidade e das proporções dos materiais componentes, durante o curso das obras;
- Determinação das proporções corretas e econômicas dos materiais constituintes, a fim de assegurar a resistência, trabalhabilidade e outras propriedades exigidas pelas presentes especificações;
- Controle da qualidade da mistura, através da confecção de corpos de prova;
- Determinação das variações das proporções dos componentes que eventualmente se tornem necessárias ou aconselháveis no decorrer dos trabalhos.

B) Ensaios no Concreto Fresco

A CONTRATADA confeccionara uma série de corpos de prova de acordo com a NB-1, devendo realizar controle sistemático para concreto armado, respeitando as condições do item 15.1.1 da NB-1/78.

Tais corpos de prova serão confeccionados de acordo com o MB-2 da ABNT, adotando-se ainda, o que a seguir se especifica:

- Os corpos de prova serão rompidos após 28 dias, podendo-se adotar provas a 3 e 7 dias, por designação da FISCALIZAÇÃO, sendo que para tal fim serão moldadas mais duas séries de cilindros.

- Se o valor estimado da resistência à compressão segundo o item 15.1.1.3 da NB-1/78 for inferior ao menor valor admissível para a resistência aos 28 dias estabelecida, a FISCALIZAÇÃO deverá exigir uma variação nas proporções dos componentes, objetivando alcançar a resistência mínima estabelecida ou, se necessário for, o emprego de aditivos. Cabe ainda a FISCALIZAÇÃO ordenar a demolição do trecho da estrutura onde se constatar tal fato.

- A trabalhabilidade do concreto será verificada através de ensaios de consistência, segundo o item 8.4.2 NB-1/78.

C) Argamassa de Cimento

Sempre que houver dúvida sobre a qualidade do cimento, seja por efeito de longo e inadequado armazenamento, seja por deficiência qualitativa do material, a FISCALIZAÇÃO poderá exigir a realização de ensaios de compressão monoaxial de modo a verificar se as tensões de ruptura estão de acordo com os valores admissíveis.

A determinação da resistência à tração simples poderá ser realizada no próprio canteiro, sendo utilizado aparelho tipo Michaeles que rompa os corpos de prova por tração na flexão.

D) Concreto Executado

Caso haja dúvida sobre a qualidade do concreto de estrutura já pronta, poderá ser exigida pela FISCALIZAÇÃO a realização de ensaios na própria peça executada ou sobre amostras ali colhidas. Estes ensaios serão executados segundo as Normas ASTM - C-42.

1.1.7.4.4 - Materiais

A) Cimento Portland

O cimento Portland obedecerá às características constantes na EB-1 da ABNT, e será empregado em todas as obras de concreto. Para cada uma das estruturas deverá ser utilizado um único tipo de cimento. Caso os agregados sejam quimicamente ativos, a percentagem de alcalinos no cimento não deverá ultrapassar 0,6%.

Serão executados ensaios de qualidade do cimento, de acordo com os métodos MB-1 e MB-11 da ABNT, em laboratório indicado pela FISCALIZAÇÃO.

A fiscalização rejeitará as partidas de cimento, em sacos ou a granel, cujas amostras revelarem, nos ensaios, características inferiores àquelas estabelecidas pela EB-1, sem que caiba à CONTRATADA o direito a qualquer indenização, mesmo que o lote já se encontre no canteiro da obra.

Caso seja utilizado cimento ensacado, os sacos de cimento deverão ser empregados na ordem cronológica em que forem colocados na obra. Cada lote de cimento ensacado deverá ser armazenado de modo a ser facilmente determinável sua data de chegada ao canteiro, sendo encargo da CONTRATADA todo o cuidado no sentido de protegê-lo da deterioração, devendo armazená-lo em pilhas de, no máximo 10 sacos, durante um período nunca superior a 90 dias.

Se for utilizado cimento a granel, os silos de armazenamento deverão ser esvaziados e limpos pelo contratante, quando exigido pela FISCALIZAÇÃO, todavia, o intervalo entre duas limpezas sucessivas dos silos nunca será inferior a 120 dias.

B) Água

A água destinada ao amassamento do concreto deverá ser límpida e isenta de teores prejudiciais de sais, óleos, ácidos, álcalis e substâncias orgânicas obedecendo ao item 8.1.3 da NB-1/78.

A CONTRATADA procedera a uma pesquisa sistemática de mananciais de água utilizáveis para o preparo do concreto no canteiro, de modo a estar segura de que, em qualquer tempo, eles terão características não nocivas à qualidade do concreto.

A água a ser utilizada na confecção de argamassa ou concreto deverá ser analisada mensalmente, pelo emprego de ensaios comparativos de pega a resistência à compressão de argamassa, feitos em igualdade de condições com água reconhecidamente satisfatória e com água normalmente utilizada, e servirão de base a FISCALIZAÇÃO para aceitá-la ou recusá-la.

Caso contrario, serão feitas análises químicas das águas.

C) Agregados

Os agregados deverão satisfazer as Especificações Brasileiras EB-4, sendo verificados pelos ensaios segundo os métodos MB-6, MB-7, MB-8 e MB-10, contidos na norma "Materiais para Concreto Armado - Especificações e Métodos de Ensaio" da ABNT.

A escolha dos agregados e a respectiva granulometria estão sujeitas às modificações que a FISCALIZAÇÃO achar útil, baseadas nos ensaios e nas condições locais.

Os montes e silos de agregados deverão ser previstos com um sistema de drenagem eficiente, impedindo-se a introdução de materiais estranhos e modificação da granulometria.

Os depósitos deverão ser dimensionados de tal modo que permitam o programa de concretagem estabelecido, a preparação das várias partidas que chegarem e a execução das inspeções e dos ensaios necessários.

A areia a ser utilizada na confecção do concreto terá sua qualidade determinada pela norma MB-95 da ABNT.

O agregado graúdo para concreto das peças volumosas será regado repetidamente pelo menos 24 horas antes de sua utilização, de modo a manter úmidas as superfícies das pedras.

De cada lote de 50 m³ de agregado entregue no local da concretagem, será retirada uma amostra representativa, a ser enviada ao laboratório para análise. Se for constatada a inferioridade qualitativa do material, em relação às especificações estabelecidas pela FISCALIZAÇÃO, esta poderá recusar o material, mesmo que este já tenha sido entregue, correndo por conta da CONTRATADA os ônus que daí advirem.

D) Aços

As barras de aço deverão, para as suas classes e/ou categorias, atender às exigências da EB-3 da ABNT.

O aquecimento e solda de barras somente serão executados com autorização da FISCALIZAÇÃO.

As emendas de barras deverão ser locadas conforme as indicações do Projeto.

As partidas serão recebidas na presença da FISCALIZAÇÃO, que aprovará o local de descarga, e providenciará a separação por lotes, de acordo com os critérios estabelecidos nas especificações.

Os lotes serão demarcados e sinalizados.

Numa inspeção preliminar deverá ser verificado se a partida está de acordo com o pedido, e se apresenta homogeneidade, geométrica, assim como isenção de defeitos prejudiciais, tais como: bolhas, fissuras, espoliações, corrosão, graxa e lama aderentes.

Os aços serão depositados sobre travessas de madeira, de modo a evitar o contato com o solo. O solo subjacente deverá ser firme, com leve declividade e será recoberto com uma camada de brita.

Deverão ser colhidas amostras conforme o prescrito nas especificações, e submetidas aos ensaios a serem indicados pela FISCALIZAÇÃO.

As amostras ensaiadas deverão atender as respectivas especificações.

Poderão ser rejeitadas as partidas que apresentem falta de homogeneidade geométrica e defeitos prejudiciais.

E) Aditivos

Mediante aprovação prévia e por escrito da FISCALIZAÇÃO, poderão ser empregados aditivos destinados a melhorar a pega e/ou a resistência do concreto, e também outras características tais como plasticidade, homogeneidade, peso específico, impermeabilidade, resistência à compressão, etc., sempre precedidos de ensaios de dosagem.

Estes aditivos, que poderão ser líquidos ou em pó, somente serão utilizados segundo o especificado pela FISCALIZAÇÃO sendo indicada a qualidade e o tipo a ser utilizado. O fornecimento, a conservação e o armazenamento em local adequado dos aditivos ficarão a cargo da CONTRATADA.

1.1.7.4.5 - Traços de Concreto

O teor de cimento, a granulometria dos agregados, o fator água-cimento e os eventuais aditivos serão determinados e aprovados com base nos ensaios de laboratório, de que trata o item 3.2.

Devido à velocidade da água no canal, limitar-se-á a relação água-cimento a um quociente máximo de 0,45 visando aumentar a resistência à abrasão do concreto.

Durante o andamento das obras, a FISCALIZAÇÃO poderá introduzir modificações nas misturas, sem que isto proporcione à CONTRATADA o direito a reivindicação sobre preços ou prazo de execução da obra.

A dosagem de cimento para cada traço será feita a peso. As quantidades de brita e areia serão determinadas a peso, sendo que a água será medida em peso ou volume.

Na dosagem da água de amassamento será levada em conta a umidade dos agregados inertes, principalmente a da areia, que será determinada por meio de "speedy moisture tester" ou outros métodos expeditos usuais.

Os traços serão determinados por dosagem racional, de modo a obter as tensões de ruptura a compressão mínimas fixadas em projeto.

1.1.7.4.6 - Mistura

A dosagem dos materiais componentes de cada mistura será feita de acordo o item 5, isto é, o cimento será medido em peso, a brita e a areia por pesagem, e a água pelo peso ou volume. Na mediação desta última deverá ser levada em conta a umidade dos agregados, para que seja assegurado o valor da relação água-cimento.

Em qualquer caso, o concreto deverá ser misturado mecanicamente.

1.1.7.4.7 - Transporte do Concreto

O concreto deverá ser transportado do local de mistura ao local de destino tão depressa quanto possível e por métodos que evitem segregação dos materiais ou perda dos ingredientes. Todo concreto que tenha endurecido por ficar longo tempo no equipamento de transporte, não poderá ser utilizado.

Tanto os veículos para transporte, a central e o local do destino como o método de manejo deverão preencher todos os requisitos aplicáveis. A utilização de equipamentos de transporte providos de elementos para misturar o concreto, só será permitida se a

fiscalização assim autorizar por escrito e forem satisfeitos os requisitos estabelecidos nas citadas especificações.

1.1.7.4.8 - Lançamento

A) Procedimentos

O empreiteiro deverá dar a conhecer as disposições que pretende adotar para a concretagem, por meio de um memorial detalhado dito "Programa de Concretagem", submetido à FISCALIZAÇÃO dentro do programa geral do trabalho a lhe ser entregue.

Salvo decisão em contrário, qualquer concretagem só poderá ser iniciada com a presença de um representante da fiscalização.

Todo o concreto será lançado durante o horário preestabelecido no programa de concretagem. O lançamento noturno, em qualquer peça da obra, só será iniciado quando tenha sido instalada a iluminação adequada e a FISCALIZAÇÃO autorize por escrito. Não será lançado concreto enquanto a profundidade das fundações, o terreno de fundação, as formas e sua amarração, os escoramentos e a armação não tiverem sido inspecionados e aprovados pela fiscalização.

O concreto não será exposto à ação da água antes de concluída a pega.

O lançamento do concreto será controlado de tal forma que a pressão produzida pelo concreto fresco não ultrapasse a que foi considerada no dimensionamento das formas e do escoramento. Depois de iniciada a pega, ter-se-á o cuidado de não sacudir as formas, nem provocar esforço ou deformação nas extremidades de armações deixadas para amarração com peças a construir posteriormente.

Todo o concreto será lançado de uma altura inferior a 2,00 m, para evitar segregação de seus componentes.

E proibido neste caso, o emprego de calhas para colocação do concreto. Onde for necessário lançar concreto diretamente de altura superior a 2,00 m, ele será vertido através de tubos de chapa metálica ou de material aprovado pela FISCALIZAÇÃO. As peças mencionadas serão conservadas limpas e isentas de crostas de concreto endurecido, sendo lavadas cuidadosamente com jato d'água após cada operação ou, com maior frequência, quando for necessário.

O concreto será lançado o mais próximo possível de sua posição final, não sendo depositado em grande quantidade em determinados pontos para depois ser espalhado ou manipulado ao longo das formas.

Ter-se-á especial cuidado em encher cada trecho de forma evitando que o agregado grosso fique em contato direto com a superfície, e fazendo com que o concreto envolva as barras de reforço sem deslocá-las.

O lançamento de concreto com bombas só será permitido com autorização escrita da fiscalização, que dependerá do equipamento disponível para bombear concreto ser adequado para o trabalho proposto quanto ao tipo, conveniente quanto à capacidade, e do método de bombeamento poder ser adaptado à obra a construir. A operação da bomba será controlada de modo a produzir corrente contínua de concreto, sem bolhas de ar. Terminada a operação de bombeamento, caso for desejado aproveitar o concreto que ficou na tubulação, ele será expelido, de modo a não se contaminar, nem sofrer segregação. Depois de efetuada essa operação, todo o equipamento será cuidadosamente limpo.

O concreto será lançado em camadas horizontais contínuas, cuja espessura não exceda 30 centímetros, exceto para determinadas peças cuja concretagem estiver prevista de outra forma. Quando, por razões de emergência, for necessário concretar menos uma camada horizontal completa numa operação, essa camada terminará num tabique, ou tábua vertical.

As descargas de concreto se sucederão sempre, umas em seguida as outras, cada camada sendo concretada e compactada antes que a camada anterior tenha iniciado a pega, a fim de evitar que se forme separação entre elas. As superfícies serão deixadas ásperas a fim de obter sempre boa ligação com a camada seguinte. A camada superior será concretada antes da inferior ter endurecido, e será compactada de modo a impedir a formação de junta de construção entre elas.

As camadas que forem concluídas num dia de trabalho, ou que tiverem sido concretadas pouco antes de se interromperem temporariamente as operações, serão limpas logo que a superfície tiver endurecido o suficiente, retirando-se toda a nata de cimento e todos os materiais estranhos. A fim de evitar, dentro do possível, uniões visíveis nas superfícies expostas, será dado acabamento à superfície aparente do concreto com raspadeira ou com outra ferramenta adequada.

As camadas horizontais, que pela sua localização possam forçar adelgaçamento da camada seguinte, serão modificadas, formando-se entalhe, de modo que a camada seguinte tenha pelo menos 15 centímetros de espessura na extremidade.

Sempre que houver dificuldade em colocar concreto junto às faces das formas, devido à presença de armações, a forma da peça, ou a qualquer outra circunstância, vibrar-se-ão as formas de modo a forçar o contato da argamassa com a superfície da forma.

Não será permitido suspender ou interromper a concretagem quando faltarem menos de 50 centímetros na altura para concluir qualquer peça, a não ser que os detalhes da obra indiquem coroamento com menos de 50 centímetros de espessura, caso em que a junta de construção poderá ser feita na base desse coroamento.

1.1.7.4.9 - Vibração

Sempre que não tiver sido indicado outro procedimento, as peças serão adensadas empregando-se vibradores pneumáticos ou elétricos, de imersão.

O vibrador será mantido na massa de concreto até que apareça a nata da superfície, quando então deverá ser retirado e mudado de posição.

Em peças delgadas, cujas formas tiverem sido construídas para resistirem à vibração, serão empregados vibradores externos, preliminarmente aprovados pela fiscalização. Quando se tratar de peças fortemente armadas, a CONTRATADA usará vibradores capazes de compactar o concreto sem danificar as armações e formas.

A vibração terá intensidade e duração suficiente para produzir plasticidade e assentamento do concreto, adensando-o perfeitamente, sem excessos que provoquem segregação dos materiais.

Os vibradores de imersão serão aplicados no ponto de descarga do concreto e nos lugares onde o concreto tiver sido depositado pouco antes. Os vibradores descreverão voltas através de quaisquer cavidades formadas por pedras, de modo que toda a massa seja compactada cuidadosamente, de maneira uniforme. Durante a vibração de uma camada, o vibrador será mantido em posição vertical e a agulha deverá penetrar cerca de 10 cm na camada inferior, anteriormente lançada. Ele não será deslocado rapidamente no interior da massa, e uma vez terminada a vibração, será retirado lentamente para evitar a formação de bolhas e vazios.

Fica proibido o espalhamento de concreto utilizando pá, devendo ser usadas caçambas especiais para lançamento sendo o adensamento iniciado imediatamente.

Novas camadas não poderão ser lançadas antes que a precedente tenha sido tratada segundo estas prescrições.

1.1.7.4.10 - Cura e Prova de Carga

A cura e provas de carga obedecerão rigorosamente às normas da ABNT.

As superfícies de concreto deverão permanecer úmidas até os quatorze dias de idade. O meio empregado para a cura será umedecimento por aspersão contínua de água.

As superfícies de concreto destinadas a ficarem aparentes, e que não estiverem em contato com moldes durante a concretagem, deverão ser alisadas enquanto o concreto estiver fresco.

As superfícies de concreto serão protegidas adequadamente da ação direta do sol, da chuva e de agentes mecânicos, e não serão deixadas secar, quando da cura por aspersão contínua, desde o lançamento até pelo menos 14 dias após. A água utilizada para cura deverá ser doce e limpa. As formas de madeira que permaneçam no local deverão ser mantidas úmidas até o final da cura, para evitar a abertura de juntas e o conseqüente ressecamento local do concreto.

As provas de carga serão realizadas sempre que a FISCALIZAÇÃO tiver dúvidas sobre a resistência de uma ou mais partes da estrutura. Estas provas serão executadas de acordo com as especificações da ABNT.

1.1.7.4.11 - Juntas de Concretagem

Serão obedecidas as prescrições da NB-1 da ABNT.

Quando a concretagem for suspensa por período de tempo superior aquele em que se iniciou a pega, o ponto onde tiver sido suspensa será considerada uma junta de concretagem. A localização das juntas de concretagem será planejada antecipadamente e a concretagem será contínua, de junta a junta. Essas juntas serão perpendiculares às linhas de ação dos esforços principais, devendo situar-se em trechos de esforço cortante mínimo e onde sejam viáveis.

No caso de se terem juntas de concretagem, a superfície que servira de junta será varrida intensamente com escova de aço, no período de 3 e 6 horas após a concretagem, ou será lavada com jato d'água e ar comprimido.

Quando se for unir concreto com outro já endurecido, a superfície da parte feita será raspada com ferramenta apropriada, para retirar a argamassa superficial, o material solto e os corpos estranhos. Essa superfície, lavada e limpa com escovas de aço, será molhada e conservada assim até a concretagem. Na ocasião da concretagem, pouco antes do lançamento, a superfície preparada será coberta com uma camada de argamassa de cimento e areia, com traço igual ao do concreto, e fator água-cimento não superior ao da mistura a ser posteriormente lançada. A critério da FISCALIZAÇÃO, poderão ser utilizados aditivos a base de epóxi para união das estruturas.

Sempre que o concreto for aplicado diretamente em contato com uma superfície rochosa, a operação será feita depois da purga da rocha, lavagem com água sob pressão de pelo menos 5 Kg/cm^2 , e retirada toda a água dos sulcos por meio de ar comprimido.

A critério da FISCALIZAÇÃO, poderão ser utilizados aditivos retardadores de pega, que serão removidos com jato d'água quando do lançamento do concreto fresco.

Para ir ligando as camadas sucessivas, deixar-se-ão chavetas adequadas na parte de cima da última camada, ao concluir cada jornada, e far-se-á o mesmo em outras alturas quando o trabalho for interrompido. Essas chavetas sobressairão acima ou além da

junta, como estiver indicado no projeto. Em vez de chavetas podem ser empregadas as pedras ásperas ou espigas de aço, a critério da FISCALIZAÇÃO. O tamanho e o afastamento das chavetas e das espigas serão os indicados pela FISCALIZAÇÃO.

1.1.7.4.12 - Correção de Fissuras

A) Fissuras Superficiais

A correção das fissuras superficiais será efetuada como segue:

- Identificar e marcar a trinca após a limpeza e lavagem da superfície do concreto. A trinca será facilmente identificada uma vez que a umidade se infiltra por ela, havendo contraste entre a cor clara do concreto seco e a linha escura da trinca molhada; esta deverá ser marcada, antes que seque completamente.
- Abrir ao longo da trinca um sulco de cerca de 1(um) centímetro de largura por 2 (dois) centímetros de profundidade
- Limpar com escova de aço e preencher o sulco com material de vedação rígido, utilizando-se de produtos sintéticos a base de resina epóxica. Será utilizada resina pura, em fissuras de pequenas dimensões e resina com Filler, para injeção em fissuras maiores, reparos em geral, ou como auxiliar nos serviços de injeção (vedação superficial).

B) Fissuras Profundas

As fissuras profundas existentes estão caracterizadas como juntas de trabalho, estando conseqüentemente sujeitas à movimentação, decorrente da variação de temperatura ou pela ação de esforços mecânicos. Neste caso será necessária a utilização de materiais elásticos para o tratamento dessas fissuras.

Neste caso será aplicado o mástique elástico a base de polisulfetos, que além de permitir o trabalho mecânico da trinca, proporciona perfeita estanqueidade.

1.1.7.4.13 - Formas e Cimbramentos

As formas deverão ser executadas em madeira revestida seguindo as indicações detalhadas no projeto. Deverão ser estanques, lisas, solidamente estruturadas e apoiadas, devendo sua liberação, para as concretagens, ser precedida de aprovação da FISCALIZAÇÃO.

As formas deverão ser construídas pela CONTRATADA, com materiais aprovados pela FISCALIZAÇÃO e deverão ser usadas onde quer que sejam necessárias para confinar

o concreto e moldá-lo nas linhas, dimensões e juntas exigidas. As formas deverão ser suficientemente estanques para impedir a perda de argamassa.

Qualquer vedação que seja necessária deverá ser feita com materiais aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Deverão ser colocados sarrafos chanfrados nos cantos das formas, de madeira a produzirem cantos chanfrados nos ângulos externos das superfícies de concreto permanentemente expostas. Os ângulos internos em tais superfícies não requererão chanfros, a menos que indicado em contrário nos desenhos. A menos que de outra forma especificado ou designado; serão usados sarrafos de uma polegada, de forma a chanfrar todos os cantos.

As formas remontadas deverão sobrepor o concreto endurecido do lance anteriormente colocado em não menos que 3 centímetros e deverão ser fixadas com firmeza contra o concreto endurecido, de maneira que, quando a colocação do concreto for reiniciada, elas não se alarguem e não permitam desvios ou perda de argamassa nas juntas de construção.

Serão usadas, se necessário, vedações com isopor, parafusos ou prendedores de forma adicionais para manter firmes as formas remontadas contra o concreto endurecido. As formas deverão ser construídas de maneira a manter as tolerâncias dimensionais especificadas.

Na ocasião em que o concreto for lançado nas formas, as superfícies destas últimas deverão estar isentas de incrustações de argamassa ou outro material estanho. Antes do concreto ser lançado, as superfícies das formas deverão ser untadas com óleo mineral que efetivamente impeça a adesão e não manche as superfícies do concreto. O óleo para formas de madeira deverá ser do tipo mineral parafínico, claro refinado e puro. O óleo para formas de aço deverá ser do tipo mineral refinado. Todo o óleo para forma deverá ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO. Após o untamento, o óleo em excesso nas superfícies da forma deverá ser removido. A armadura de aço ou outras superfícies que requeiram aderência ao concreto deverão ser mantidas isentas de óleo.

Não será permitido o uso de óleo queimado aplicado às formas ou outras substâncias que comprometam o bom aspecto do concreto aparente.

O projeto das formas e de suas estruturas de sustentação é de responsabilidade da CONTRATADA.

A CONTRATADA deverá remeter à FISCALIZAÇÃO, no prazo mínimo de 15 (quinze) dias antes da execução de cada estrutura, os projetos de rigidez e estabilidade das formas, dos cimbramentos mais importantes e os planos de desforma e descimbramento.

Entretanto, a aprovação desses projetos e planos não exime a CONTRATADA de sua plena responsabilidade com relação à boa execução dos mesmos.

A FISCALIZAÇÃO não liberará nenhuma concretagem sem que antes tenham sido cumpridos requisitos mínimos de limpeza, posicionamento de ferragens e outras peças embutidas, aplicação de óleo ou outros componentes antiadesivos na superfície das formas em contato com o concreto e outros aspectos.

1.1.7.4.14 - Reparos

A CONTRATADA deverá atender a todas as indicações da FISCALIZAÇÃO e do projeto, relativamente à garantia de qualidade dos concretos por ela lançados.

No caso de falha inadmissível de qualidade de estruturas ou peças, parcial ou totalmente concretadas, deverá providenciar medidas corretivas, compreendendo demolições, remoção do material demolido, recomposição de vazios, ninhos e porções estruturais, com emprego de enchimento adequado de argamassa ou concreto, injeções e providências outras. Os procedimentos a serem adotados nesses trabalhos serão fixados pela FISCALIZAÇÃO, à vista de cada caso e serão realizados sem ônus para a Prefeitura Municipal de Sorocaba.

1.1.7.4.15 - Lastro

Os lastros sob estruturas ou fundações diretas serão constituídos de duas camadas:
a primeira, de pedra britada nº 2;
a segunda, de concreto não estrutural.

A espessura das camadas será de, no mínimo, 50 mm cada, ou conforme projeto.

A camada de pedra britada, lançada sobre o terreno devidamente regularizado e apiloado, deverá ser compactada através de soquetes de madeira ou equipamento mecânico apropriado.

O lançamento do concreto não-estrutural deverá ser acompanhado de apiloamento com soquetes de madeira, com o cuidado de não ocasionar a segregação dos materiais. A superfície deverá ser regularizada e perfeitamente nivelada através de régua de madeira.

Nos casos de fundações por estacas, os blocos deverão apoiar-se diretamente sobre estas. Os lastros, portanto, deverão ocupar a área dos blocos sem interferir na união estaca-bloco.

Para o assentamento de tubulação diretamente sobre o solo, deve ser feito um rebaixo no fundo da vala para alojara o tubo. Isto é possível em terreno seco onde não haja rocha. Quando não for possível ser feito o rebaixo no terreno natural, ele deverá ser executado em colchão de material granular fino, normalmente areia ou pó de pedra,

perfeitamente adensada, na espessura mínima, abaixo da geratriz externa, de 0,10 m e de 0,20 m, no caso de o leito apresentar-se respectivamente em solo e rocha.

A FISCALIZAÇÃO poderá ainda determinar os seguintes casos de fundação direta:

a) lastro de brita

A tubulação é assentada sobre lastro de pedra britada nº 3 e nº 4 compactado manualmente.

b) lastro, laje e berço

A tubulação é assentada sobre um berço de concreto apoiado em laje de concreto armado, executada sobre lastro de pedra britada nº 2 e nº 4, conforme desenho 08/01.

Caso o solo não apresente características de suporte adequadas, este deverá ser substituído, ficando a critério da FISCALIZAÇÃO o enchimento da superescavação, o qual poderá ser feito com areia compactada ou pelo aumento da espessura do lastro de brita, dependendo da espessura do enchimento.

Nos trechos onde a camada de solo, adequado para a sustentação da tubulação, estiver localizada a uma profundidade relativamente grande e que não torne aconselhável a substituição do terreno de fundação, serão utilizadas estacas de modo a transmitir a carga da estrutura para a camada de solo de maior capacidade de carga.

1.1.7.5 - Aduelas de Concreto Armado Pré-fabricado

Todas as galerias celulares são fabricadas em conformidade com a NBR-15.396/2006 - Aduelas (Galerias Celulares) de Concreto Armado Pré-fabricado - Requisitos e Métodos de Ensaio da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

A base para assentamento das peças deverá ser projetada em função dos estudos geotécnicos do solo local e por engenheiro especialista.

A execução do aterro sobre a laje superior das aduelas deverá ser feita por equipamento de menor porte, podendo ser utilizados compactadores manuais. Somente após o aterro de no mínimo 50 cm acima da laje superior, poderá ser utilizado equipamento de compactação auto-propelido. Os efeitos vibratórios dos equipamentos não poderão ser utilizados enquanto a altura de aterro estiver igual ou menor do que 2,00 metros.

Todas as aduelas deverão ser rejuntadas interna e externamente com argamassa de areia e cimento, com a utilização de manta geotextil sobre o rejunte externo, a fim de se evitar o carreamento do solo por eventuais fugas de líquido interno.

1.1.8 - Pavimentação

Os serviços de pavimentação serão executados de acordo com as necessidades; devendo ao término dos trabalhos, os pavimentos, guias e sarjetas apresentarem-se com as mesmas características anteriores ou de projeto, salvo determinações da FISCALIZAÇÃO.

1.1.8.1 - Levantamento de Pavimentação

No caso de remoção da pavimentação, além das instruções peculiares a cada caso, a serem dadas oportunamente pela FISCALIZAÇÃO, deverá ser observado o seguinte:

- Nos casos de materiais aproveitáveis, estes serão retirados e arrumados em locais adequados;
- Quando houver necessidade de remoção de guias, a operação será realizada até o ponto de concordância com logradouros adjacentes. Antes de sua arrumação deverão ser limpos da massa de rejuntamento aderente;
- A largura máxima da faixa de pavimentação será igual a:
 - Passeio: largura da escavação acrescida de 0,20 m;
 - Leito carroçável: largura da escavação acrescida de 0,30 m para paralelepípedo, bloco de concreto ou asfalto.

O entulho e os materiais não sujeitos a reaproveitamento de qualquer demolição ou remoção serão transportados pela CONTRATADA e levados a bota-fora escolhido pela FISCALIZAÇÃO, ou no caso de esta não se pronunciar, em locais a critério da CONTRATADA.

1.1.8.2 - Demolições de Pavimentos Cimentados

As demolições de pavimentos serão executadas obedecendo-se às locações, alinhamentos e dimensões definidas para as escavações, utilizando-se os meios compatíveis com a natureza do pavimento.

Os materiais não reaproveitáveis para a recomposição dos pavimentos, deverão ser separados e removidos de imediato para bota-fora, em local escolhido pela FISCALIZAÇÃO ou, no caso desta não se pronunciar, em locais a critério da CONTRATADA.

Os materiais reaproveitáveis deverão ser limpos e separados, dispostos convenientemente para posterior reaproveitamento.

1.1.8.3 - Demolição de Guias e Sarjetas

Além das instruções peculiares a cada caso, a serem dadas oportunamente pela FISCALIZAÇÃO, deverá ser observada esta especificação nos itens que se seguem.

Nos casos de materiais aproveitáveis, estes serão retirados e arrumados em locais adequados.

A remoção de guias e sarjetas, quando necessária, será realizada até o ponto de concordância com logradouros adjacentes. Antes de sua arrumação, deverão ser limpas da massa de rejuntamento aderente.

Os materiais não sujeitos a reaproveitamento serão transportados pela CONTRATADA e levados a bota-fora em local escolhido pela FISCALIZAÇÃO.

1.1.8.4 - Regularização de Superfícies

Nas vias de terra, com revestimento de cascalho, brita ou pedregulho, o revestimento deverá ser repostado com espessura igual à do pavimento existente, compactado e regularizado como motoniveladora.

Nos acessos às obras deverá ser feita regularização mecanizada, e revestimento necessário, a critério da FISCALIZAÇÃO.

1.1.8.5 - Execução de Pavimentação

No caso de reposição de pavimentação, esta deverá ser iniciada logo após a conclusão do reaterro compactado e regularizado. A CONTRATADA deverá providenciar as diversas reposições, reconstruções ou reparos de qualquer natureza, de modo a tornar o executado igual ao que foi removido, demolido, rompido ou danificado. Na reposição de qualquer pavimento, seja no passeio ou no leito carroçável, deverão ser obedecidos o tipo, as dimensões e a qualidade do pavimento encontrado.

A reconstrução do pavimento implica a execução de todos os trabalhos correlatos e afins, tais como recolocação de meio-fios, tampões, bocas-de-lobo e outros, eventualmente demolidos, danificados ou removidos para a execução dos serviços.

O pavimento recomposto deverá estar perfeitamente conformado ao greide e seção transversal do pavimento existente. Não serão admitidas irregularidades ou saliências a pretexto de compensar futuros abatimentos. As emendas do pavimento repostado com o pavimento existente deverão apresentar perfeito aspecto de continuidade. Se for o caso, deverão ser feitas tantas reposições quantas forem necessárias, sem ônus adicionais para o CONTRATANTE, até que não existam mais abatimentos na pavimentação.

No revestimento das vias deverão ser observadas as disposições apresentadas adiante.

1.1.8.6 - Construção de Pavimentos Asfálticos

A construção de pavimentos asfálticos deverá ser executada de acordo com as respectivas instruções vigentes na Prefeitura do Município de Sorocaba ou, na falta desta, de acordo com as normas do DER.

Devem ser seguidas todas as recomendações do Manual de Pavimentação do DNIT, do ano de 2006, disponível na internet no site:

http://www1.dnit.gov.br/arquivos_internet/ipr/ipr_new/manuais/Manual_de_Pavimentacao_Versao_Final.pdf

1.1.8.7 - Execução de Passeios Cimentados

A reconstrução ou execução de novos passeios deverão ser executadas de modo que se obtenham as condições anteriores, no caso de reposição, ou de previstas no projeto, dividindo-se fundamentalmente em dois tipos, a saber:

- Cimento comum: será de concreto de 210 kg de cimento por m³ de concreto na espessura mínima de 5 cm, com o acabamento de 2 cm de espessura de argamassa de cimento e areia.
- Com acabamento superior: deverão obedecer as características dos materiais existentes de forma a reconstituir o mais perfeitamente possível as condições iniciais.

A espessura da camada de concreto da base deverá ser de no mínimo 8 cm, confeccionada com concreto de fck >100 kgf/cm², sobre terreno bem apilado.

Quando do lançamento da argamassa, a base de concreto deverá estar limpa, isenta de poeira e outros materiais. Se a base estiver muito lisa, a critério da FISCALIZAÇÃO, deverá ser apilada a fim de aumentar sua aderência.

As juntas de dilatação deverão ser colocadas de maneira a formar painéis e não deverão estar afastadas mais que 2 m.

Serão de tábuas de pinho com 10 mm de espessura e altura igual à espessura do piso.

1.1.8.8 - Assentamento de Guias

A reconstrução ou assentamento de novas guias de concreto deverá ser executado de acordo com as normas da Prefeitura do Município de Sorocaba.

As peças serão assentadas obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensões preexistentes ou de projeto, sobre lastro de concreto com $f_{ck} = 15,0$ MPa com 5 cm de espessura e rejuntada com argamassa de cimento e areia traço 1:3 em volume.

1.1.8.9 - Reconstrução de Sarjetas

A reconstrução ou execução de novas sarjetas deverá ser executada de acordo com as normas da Prefeitura do Município de Sorocaba.

As sarjetas deverão obedecer ao alinhamento, perfil, dimensões e juntas de dilatação preexistentes ou de projeto.

Deverá ser empregado concreto com $f_{ck} = 25,0$ MPa, desempenado. Eventualmente, para melhorar as condições de suporte do solo, será executado lastro de brita.

1.1.9 - Revestimento e Tratamento de Superfícies

Todos os materiais utilizados e sua metodologia de aplicação deverão atender ao prescrito, nesta especificação, nas normas pertinentes, as quais acham-se listadas ao final deste capítulo e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

As superfícies a serem revestidas deverão ser limpas e lavadas a fim de evitar gorduras, vestígios orgânicos e outras impurezas que possam acarretar destacamentos futuros.

1.1.9.1 - Impermeabilização Composta por Pasta de Cimento e Polímeros

Este sistema impermeabilizante, quando especificado, serão obrigatoriamente aplicado nas faces internas das estruturas hidráulicas.

a) Preparo da superfície

Regularizar a superfície, tampando os por maiores (profundidade maior que 5 mm), preparando-a para receber a impermeabilização, com uma mistura de cimento e areia fina na proporção de 1:2 em volume, aplicada com esponja;

Os poros menores (profundidade menor que 5 mm) deverão ser corrigidos com o próprio produto em consistência de pasta e aplicado com desempenadeira de aço. Os cantos vivos devem ser arredondados;

Materiais aderidos ao concreto (nata, argamassa, etc.) deverão ser removidos.

As trincas devem ser tratadas;

As superfícies lisas deverão ser lixadas (lixa grossa ou escovas de aço) e aplicada uma pintura adesiva composta por cimento, areia fina, água e adesivo (componente líquido), precedendo à impermeabilização, na proporção:

Cimento: Areia - 4:4

Água: Adesivo - 1:1

Molhar a superfície do concreto até a saturação.

b) Preparo e aplicação da impermeabilização

Proceder à mistura do produto, obedecendo ao proporcionamento indicado pelo fabricante, até total homogeneidade do material.

Aplicar três demãos cruzadas, utilizando brocha, tomando-se os cuidados a seguir:

Aplicar nova demão cruzada, assim que a brocha não arranque (risque) a demão anterior. Caso contrário, se não houver tempo, curar a demão aplicada, borrifando água, assim que se note o endurecimento superficial da pintura, por um período de doze horas; em seguida encharcar a superfície e aplicar a nova demão cruzada.

Curar a última demão durante doze horas de sua aplicação, molhar o revestimento abundantemente com água por um período de sete dias, e colocar a estrutura em carga.

Obs.: O consumo mínimo de cimento impermeabilizante deverá ser 1 kg/m²/demão e do componente líquido de 0,1 kg/m²/demão.

1.2 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE MATERIAIS

1.2.1 - Tampão de Ferro Fundido - Ø 900mm

Características:

- Ferro Dúctil Fe 50007;
- Resistência: 30.000 kg;
- Travamento por rotação. Podendo ser travado por parafusos sextavados;
- Caixa de manobra estanque.