

ANEXO III – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS RESERVATÓRIO APOIADO

1. CANTEIRO DE OBRAS

1.1. CONSTRUÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

1.1.1. Descrição do Serviço

A implantação do Canteiro de Obras deverá ser em local adequado, levando-se em consideração o porte e características da obra, a distância ao local dos serviços, as condições de acesso, os meios de transporte e comunicação, e outros requisitos que se fizerem necessários.

As ligações provisórias compreendem as construções de natureza provisória, indispensáveis ao funcionamento do canteiro de obras, de maneira a dotá-lo de funcionalidade, organização, segurança e higiene.

1.1.2. Procedimento

Será elaborado o “lay-out” do canteiro, definindo os acessos, os locais das placas de sinalização, portões, cercas de proteção, tapumes, postes, pátio de estacionamento e manobras, entrada de água, força, luz, ligação de esgoto, drenagem, escritório, sanitário, depósito e demais componentes e instalações previstas nas especificações da obra.

1.1.2.1. Ligação Provisória de Água e Esgoto

Se no local do Canteiro não houver rede de água ou de esgoto, a Contratada tratará de solicitar Ligações Provisórias à Concessionária local.

Caso o local seja atendido por rede da Concessionária, a Contratada formalizará seu pedido por intermédio da Fiscalização.

Quando não houver redes públicas de água ou de esgotos, a Contratada deverá providenciar tais serviços.

A ligação, armazenamento e distribuição de água, bem como as instalações para a coleta e destinação de esgotos, deverão ser dimensionadas levando-se em consideração as demandas de pico previstas no planejamento do canteiro.

Tanto para a ligação de água como para o esgoto, deverão ser obedecidas as exigências da concessionária na localidade da obra, sendo todas as providências de total responsabilidade da Contratada.

Toda a tubulação necessária à distribuição de água e à coleta do esgoto, bem como sua implantação será responsabilidade da Contratada.

Para a execução de pontos de água externos, considerar-se-á para uma unidade, a instalação de uma torneira, 3m de tubo de PVC soldável DN 25 e 2 joelhos de PVC soldável DN 25.

O número de pontos será definido conforme a necessidade e porte da obra.

1.1.2.2. Ligações Provisórias de Força e Luz

Com base no projeto de implantação do Canteiro de Obras, a Contratada providenciará a solicitação de ligação provisória de força e luz, com medidor próprio, à Concessionária local, cuidando de todos os documentos e desenhos necessários para essa solicitação. O ônus dessa ligação, sua manutenção e consumo de energia, serão encargo da Contratada.

Caberá à Contratada tomar todas as providências necessárias, junto à concessionária local, para o fornecimento de energia.

Inicialmente a Contratada deverá avaliar a carga de energia necessária para o funcionamento geral do canteiro, considerando as demandas de pico, as distâncias e outros quesitos pertinentes, conforme o planejamento do canteiro.

Caberá a Contratada, onde não houver serviços de abastecimento de energia elétrica, providenciar a instalação de um conjunto gerador, de capacidade compatível com as exigências operacionais da obra.

Quando houver possibilidade de uso das instalações da SOPS, após verificação da carga, em função da demanda, a Contratada deverá providenciar um medidor de energia elétrica exclusivo em nome da Contratada, para uso do canteiro de obras.

Caso isso não seja possível, deverá ser providenciada outra alternativa, inclusive a possibilidade do uso de uma subestação transformadora.

Todas as instalações elétricas deverão ser executadas e mantidas por pessoal habilitado.

As fiações deverão ser protegidas por disjuntores e ser instaladas com altura suficiente para garantir a segurança e o tráfego no canteiro.

Somente será permitida a utilização de “chaves-faca” para distribuição dos circuitos, sendo vedado seu uso para operação de máquinas e equipamentos.

Para a execução de pontos de luz externos será considerado para uma unidade a instalação de um poste de madeira com 6m de comprimento, uma luminária de braço, 40m de condutor de 1,5 mm² e uma lâmpada mista de 250 W.

O número de pontos será definido conforme a necessidade e porte da obra.

1.1.2.3. Ponto de Água Externo

Além dos pontos de água nos prédios do Canteiro, deverá ser instalado pelo menos um ponto de água para a utilização nos trabalhos.

1.1.2.4. Ponto de Luz Externo

Além dos pontos de luz nos prédios do Canteiro, deverá ser instalado pelo menos um ponto de luz para iluminação externa. Em obras amplas, como as Estações, deverá ser executado um sistema de iluminação externo que abranja, além de outros, os portões de acesso e limites longínquos da área cercada.

1.1.2.5. Escritório Módulo

A Contratada construirá um escritório para obra.

Para efeito de orçamento e uniformização de critérios, será considerado um galpão com 5 m² de área, construído em madeira com assoalho, portas, janelas, divisórias e telhado, pintado interna e externamente. Terá instalações elétricas (iluminação e tomadas) e hidrossanitárias, adequadas à função e ao número de pessoas que abrigar. O pé direito será de 2,50 m.

Alternativamente poderão ser usados "containers" ou "traillers" para essa finalidade. Entretanto, o seu emprego ficará sujeito à aprovação da FISCALIZAÇÃO e não poderá influir em custo maior e no pagamento, além das condições básicas acima estabelecidas.

1.1.2.6. Depósito

Barracão para depósito em tábuas de madeira, cobertura em fibrocimento 4mm, incluso piso, argamassa traço 1:6 (cimento e areia).

Barracão para a guarda de equipamentos portáteis, ferramentas, acessórios, peças, e dos materiais que devem ser estocados abrigados. Deverá ser instalado em local onde não obstrua os demais trabalhos à serem executados no canteiro da obra e se mantenha íntegro e salubre durante todo o período de execução da obra.

1.1.2.7. Sanitário Módulo de 4 m²

Sanitário com vaso e chuveiro para pessoal de obra, coletivo de 4 m², paredes chapas de madeira compensada plastificada 10mm, telhas onduladas de 6mm de fibrocimento, inclusive instalação e aparelhos.

As instalações sanitárias devem:

- a) ser mantidas em perfeito estado de conservação e higiene;
- b) ter portas de acesso que impeçam o devassamento e ser construídas de modo a manter o resguardo conveniente;
- c) ter paredes de material resistente e lavável, podendo ser de madeira;
- d) ter pisos impermeáveis, laváveis e de acabamento antiderrapante;
- e) não se ligar diretamente com os locais destinados às refeições;
- f) ser independente para homens e mulheres, quando necessário;
- g) ter ventilação e iluminação adequadas;
- h) ter instalações elétricas adequadamente protegidas;
- i) ter pé-direito mínimo de 2,50m (dois metros e cinquenta centímetros), ou respeitando-se o que determina o Código de Obras do Município da obra;
- j) estar situadas em locais de fácil e seguro acesso, não sendo permitido um deslocamento superior a 150 (cento e cinquenta) metros do posto de trabalho aos gabinetes sanitários, mictórios e lavatórios.

1.1.2.8. Cercamento e Tapumes

Dependendo do tipo e localização das obras e da necessidade de seu isolamento e vedação, será previsto a construção de cercamento provisório e/ou de tapumes.

As cercas provisórias serão constituídas de 5 (cinco) fios de arame farpado galvanizado 16 BWG, distanciados entre si de 0,25m, fixados a moirões roliços de eucalipto por grampos e arames galvanizados de amarração.

Os moirões terão um comprimento de 2,00m, dos quais 0,60m ficarão enterrados, espaçados entre si de 3,00 m.

Os moirões situados nas extremidades ou nos pontos de inflexão serão dotados de escoras inclinadas à 45°, a fim de evitar seu deslocamento por efeito do esticamento dos fios de arame.

A cerca deverá ser provida de portão de acesso.

Os tapumes serão executados em painéis de madeira compensada de 12mm, nas dimensões de 1,10 x 2,20m, fixadas em caibros 8 x 16cm e 8 x 8cm, espaçados entre si de 1,10m.

A altura dos tapumes deverá obedecer ao código de obras do município.

Os tapumes terão portão de acesso.

Os tapumes deverão ser pintados, em conformidade com as orientações da Fiscalização.

Considerando que os tapumes são elementos de isolamento da obra à circulação de pessoas e veículos, sua existência não implica na suspensão de sinalização prevista e necessária como elemento de segurança.

1.1.3. Controle de Qualidade

A execução do canteiro de obras compreende no fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para execução das instalações conforme projeto padrão ou específico, incluindo também a retirada. É indispensável a disponibilização e funcionamento de todas as edificações e instalações necessárias que compõem o canteiro de obras.

As instalações provisórias deverão ser implantadas para a perfeita execução dos trabalhos, segurança e proteção no canteiro de obras e deverão ser seguidas conforme este Caderno de Especificações.

1.1.4. Medição e Pagamento

As instalações provisórias do canteiro de obras serão medidas por m² executado.

1.1.5. Documentos de Referência:

- ◆ Portaria 3214 de 08.06.78 – Ministério do Trabalho e suas normas complementares (NRs)
- ◆ Norma NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na indústria da construção.
- ◆ NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão
- ◆ NBR 12284 – Áreas de vivência em canteiros de obras
- ◆ NBR – 7229 – Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos.

1.2. PLACA DE OBRA

1.2.1. Descrição do Serviço

A placa da obra é responsável pela divulgação de dados sobre a obra como objetivo, capacidade, população beneficiada, valor da obra.

1.2.2. Procedimento

Caberá à Contratada a execução de um plaqueiro, no local determinado pela Fiscalização, e nele colocará a placa do órgão contratante a ser fornecida pela Contratada, além da sua própria, de acordo com as exigências do CREA.

No plaqueiro, poderão ser colocadas outras placas de eventuais subempreiteiros e/ou fornecedores, submetidas à prévia aprovação da Fiscalização.

1.2.3. Material

Para a confecção das placas, deverão ser usadas chapas planas de metal galvanizado com pintura esmalte resistente às intempéries.

1.2.4. Instalação e manutenção

As placas serão afixadas pela empresa construtora em local visível, no acesso principal da obra e voltadas para a via que favoreça a melhor visualização, e deverão ser mantidas em bom estado de conservação pela construtora, inclusive quanto à integridade do padrão de cores, durante todo o período de execução dos serviços. No caso de desgaste ou precariedade do(s) material(is), ou por solicitação

Da SOPS, a empresa construtora deverá fazer a substituição ou recuperação da placa.

1.2.5. Dimensões

A Contratada deverá providenciar duas placas de obra nas dimensões 2,00 m x 1,25 m e uma placa das placas deverá atender o Manual de Placas e Adesivos da Caixa Econômica Federal.

1.2.6. Dados informativos

A divulgação de dados sobre obras deve evitar abreviações, inclusive de unidades de medida. São os seguintes os dados informativos que cada placa deve conter:

- ◆ Objetivo
- ◆ Capacidade
- ◆ População beneficiada
- ◆ Valor da obra
- ◆ Início da construção
- ◆ Prazo para a conclusão

- ◆ Contrato nº
- ◆ Construtora Responsável

1.2.7. Controle de Qualidade

Sua confecção deverá ser conforme o modelo padrão, onde serão obedecidos suas medidas e materiais.

1.3. MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

1.3.1. Descrição do Serviço

1.3.1.1. Mobilização

Consiste no conjunto de providências a serem adotadas visando-se o início das obras. Incluem-se neste serviço a localização, o preparo e a disponibilização, no local da obra, de todos os equipamentos, mão-de-obra, materiais e instalações necessários à execução dos serviços contratados.

1.3.1.2. Desmobilização

Consiste na desmontagem e retirada de todas as estruturas, construções e equipamentos do canteiro de obras. Estão incluídos neste item a desmobilização do pessoal, bem como a limpeza geral e reconstituição da área à sua situação original.

A desmobilização compreenderá, além do desmantelamento do canteiro, a retirada das máquinas e dos equipamentos, e o deslocamento dos seus empregados (quando for o caso).

1.3.2. Procedimento

Na instalação do Canteiro de Obras são necessários o planejamento e execução de áreas de vivência, local para armazenamento de materiais, e as instalações provisórias de água, luz e esgoto.

Ligações de água, energia elétrica e esgoto, devendo ser solicitadas, junto às respectivas Concessionárias, as informações necessárias.

Localização e dimensionamento de áreas para armazenamento de materiais a granel (areia, brita, etc.).

Localização e dimensionamento das Áreas de Vivência, com as seguintes instalações: Escritório, Almoxarifado, Oficina, Telheiro, Sanitários, Vestiários, Refeitório e cozinha, Enfermaria, Guarita.

Localização e dimensionamento das centrais de: massa (betoneira), minicentral de concreto (quando houver), armação de ferro, serra circular armação de forma, pré-montagem de instalações, soldagem e corte a quente e qualquer tipo de equipamento cujo porte exija delimitação de uma área específica.

Tapumes ou barreiras para impedir o acesso de pessoas estranhas aos serviços.

A CONTRATADA deverá iniciar a mobilização imediatamente após a liberação da Ordem de Serviço, e em obediência ao cronograma.

Será obrigatória, antes do início da obra, a emissão, pela Contratada, de um documento informando à Delegacia Regional do Ministério do Trabalho sobre o início dos serviços.

No documento deverão constar:

- ◆ A data em que será iniciada a obra e o prazo para execução;
- ◆ Endereço completo da obra;
- ◆ Endereço e o CGC da empresa;
- ◆ A descrição sucinta da obra e seus dados principais.
- ◆ Número máximo previsto de trabalhadores na obra.

1.3.3. Controle de Qualidade

Os serviços de mobilização e desmobilização compreendem em serviços de carga, transporte e descarga de todo o material. Fornecimento de pessoal e equipamentos e os serviços complementares necessários a instalação e posterior remoção do canteiro, bem como a limpeza do terreno, corte de árvores, vegetação, tocos inclusive as raízes e remoção de detritos. Conforme deliberação da Fiscalização.

Após a desmobilização, a área deverá ser limpa e reconstruída conforme a sua situação original.

1.3.4. Documentos de Referência

- ◆ Portaria 3214 de 08.06.78 – Ministério do Trabalho e suas normas complementares (NRs)
- ◆ NBR – 12284 – Áreas de vivência em canteiro de obras

2. SERVIÇOS TÉCNICOS

2.1. LOCAÇÃO

2.1.1. Locação

A locação deverá ser executada em terreno limpo e consistirá da demarcação do perímetro e nivelamento do terreno da obra, através da determinação de cotas, devendo obedecer ao projeto da obra e as alterações efetuadas ou autorizadas pela FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA poderá escolher o processo que achar mais conveniente, desde que atenda as condições técnicas exigidas no projeto e pela FISCALIZAÇÃO. Também deverá fornecer as cadernetas de campo autenticadas e originais, contendo registros numéricos, croqui, esboços e resumos dos erros encontrados.

No caso de impossibilidade de locação da(s) obra(s) por omissão ou ausência de referências, a CONTRATADA solicitará assistência da FISCALIZAÇÃO para tal fim.

Deverá ser apresentada planta com todos os dados necessários e exigidos na folha de cadastro.

Os piquetes deverão ser colocados a cada 10m ou conforme orientação da FISCALIZAÇÃO.

As marcas e RN's(referências de nível) deverão ser indicadas e conservadas.

Quando for constatado erro de nivelamento, a CONTRATADA deverá providenciar a correção, sem ônus para a FISCALIZAÇÃO.

Todas as consequências decorrentes de erro na locação serão de exclusiva responsabilidade da CONTRATADA.

A CONTRATADA deverá, antes do início das obras, relacionar os equipamentos e pessoal que pretenda utilizar para realização dos trabalhos de topografia, necessários à locação das obras, de acordo com o projeto.

A FISCALIZAÇÃO terá o direito de exigir a utilização de equipamentos de maior precisão, se os em uso se mostrarem deficientes.

Na apresentação das pranchas desenhadas, deverão acompanhar as planilhas de cadastro correspondentes aos trechos desenhados.

3. SERVIÇOS PRELIMINARES

3.1. PREPARO DO TERRENO

3.1.1. Descrição do Serviço

Os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza consistem no conjunto de operações destinadas à remoção das obstruções naturais ou artificiais existentes nas áreas de implantação da obra, áreas de empréstimo e áreas de ocorrência de material.

Desmatamento e destocamento consistem no corte e remoção de toda vegetação (árvores, arbustos, gramíneas) de pequeno porte e exóticas.

Consideram-se como Limpeza as operações de escavação e remoção total dos tocos e raízes, da camada de solo orgânico, de entulho, matacões ou de qualquer outro material considerado prejudicial, na profundidade necessária até o nível do terreno considerado apto para terraplenagem.

3.1.2. Procedimento

As operações de desmatamento, destocamento e limpeza se darão dentro das faixas de serviço das obras. As operações serão executadas na área mínima compreendida entre as estacas de amarração, com o acréscimo de 1(um) metro para cada lado.

Serão removidos todos os tocos e raízes bem como toda a camada de solo orgânico e outros materiais indesejáveis que ocorram até o nível do terreno considerado apto para terraplenagem.

A profundidade será definida pela Fiscalização. O material proveniente do serviço será removido, podendo ser transportado para local de “bota-fora”, que será dentro da própria obra no local de estocagem, a critério da Fiscalização.

A remoção ou estocagem dependerá de eventual utilização, a ser definida pela Fiscalização, não sendo permitida a sua deposição em locais de aterros nem sua permanência em locais que possam provocar a obstrução dos sistemas de drenagem natural.

Os locais de bota-fora e estocagem dos materiais serão indicados pela Fiscalização.

As operações serão executadas utilizando-se equipamentos adequados complementados com o emprego de serviço manual. A escolha do equipamento se fará em função da densidade e do tipo de vegetação local e dos prazos exigidos para a execução da obra.

3.1.3. Controle de Qualidade

O controle das operações de desmatamento, destocamento e limpeza será feito por inspeção visual da qualidade dos serviços.

A Contratada deverá assegurar, sob sua responsabilidade e custo a proteção e a conservação de todos os elementos de composição paisagística assinalados no projeto e das referências

topográficas. Havendo necessidade, deverá promover a relocação das referências topográficas, todas elas com base nas Notas de Serviço fornecidas pela Fiscalização.

Nas terraplenagens exige-se que, no mínimo, uma camada de 60 (sessenta) centímetros abaixo do greide projetado fique isenta de tocos ou raízes.

Nenhum movimento de terra poderá ser iniciado enquanto as operações de desmatamento, destocamento e limpeza nas áreas devidas não tiverem sido totalmente concluídas.

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

4. MOVIMENTO DE TERRA

4.1. ESCAVAÇÕES

4.1.1. Descrição do Serviço

Serão considerados serviços de escavação todas serviços abaixo do nível natural do terreno. Este serviço serve para a implantação de blocos, estacas e laje apoio de fundação, estacas escavadas mecanicamente, para implantação da base do reservatórios apoiado e devendo ser executados mecânica.

Os materiais procedentes de escavações são constituídos por solo, alteração de rocha, rocha ou associação destes tipo e são classificados em três categorias:

◆ Material de 1ª categoria

Compreende os solos em geral, residuais ou sedimentares, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,15 m, qualquer que seja o teor da umidade apresentado.

◆ Material de 2ª categoria

Compreende os solos de resistência ao desmonte mecânico inferior à rocha não alterada, cuja extração se processe por combinação de métodos que obriguem a utilização de equipamento de escarificação de grande porte. A extração, eventualmente, poderá envolver o uso de explosivos ou processo manual adequado. Incluídos nesta classificação os blocos de rocha, de volume inferior a 2 m³ e os matacões ou pedras de diâmetro médio entre 0,15 m e 1,00 m.

◆ Material de 3ª categoria:

Compreende os solos de resistência ao desmonte mecânico equivalente à rocha não alterada e blocos de rocha, com diâmetro médio superior a 1,00 m, ou de volume igual ou superior a 2 m³, cuja extração e redução, a fim de possibilitar o carregamento, se processem com o emprego contínuo de explosivos e de rompedor.

4.1.2. Procedimento

Antes de dar início as escavações é necessário que se faça uma pesquisa de localização de tubos, caixas, postes, assim como não interferir na rede de energia elétrica, rede telefônica ou rede de água e adutoras, ou outras estruturas que esteja no trecho a ser escavado, para que não sejam atingidas pelas escavações ou em suas proximidades.

As interferências deverão ser cadastradas, com pontos de amarração suficientes para a fácil detecção pela equipe de produção, quando da execução da escavação propriamente dita, devendo ser apresentado à Fiscalização, “croquis” das localizações, antes do início dos serviços.

Os serviços de sondagem deverão obedecer todos os critérios e cuidados de execução conforme normas e especificações.

As escavações com mais de 1,25 m de profundidade deverão dispor de escadas ou rampas, colocadas próximas aos postos de trabalho, a fim de permitir, em caso de emergência, a saída rápida dos trabalhadores, independentemente da adoção de escoramento.

As escavações além de 1,50 m, de profundidade, serão taludadas ou protegidas, com dispositivos adequados de contenção. Quando se tratar de escavações permanentes, serão protegidas com muros de arrimo ou cortinas.

Todas as escavações serão protegidas, quando necessário, contra a ação de água superficial ou profunda, mediante drenagem, esgotamento ou rebaixamento do lençol freático.

Caso sejam necessários, serão empregados os tipos de escoramento prescritos nas Especificações da SOPS, conforme seus padrões e detalhes, salvo autorização da Fiscalização.

Se a escavação interferir com galerias ou tubulações deverá ser executado o escoramento para a sustentação das mesmas.

Os taludes definitivos, quando não especificado, receberão um capeamento protetor contra erosão, utilizando-se grama, ou outro material adequado.

4.1.2.1. Escavação Manual

São as escavações realizadas manualmente com auxílio de ferramentas, tais como: pás, enxadas e picaretas.

A partir de 2,20m de profundidade, a escavação será executada com o uso de banquetas a cada 1,60m.

4.1.2.2. Escavação Mecânica

São as escavações realizadas com utilização de equipamentos mecânicos adequados.

Em função das dimensões das escavações a serem executadas, e do tipo de serviço, serão usados retro-escavadeiras sobre pneus, escavadeiras sobre esteiras ou tratores de lâmina.

Será considerada escavação localizada em terra, a escavação de todos os materiais decompostos ou aluvionares, fragmentos de rocha solta ou fissurada, bem como a de todos os demais materiais que puderem ser removidos pelos equipamentos pesados de escavação, sem dinamitação, com ou sem escarificação pesada.

Enquadram-se na classificação destes materiais as argilas, siltes, areias, pedregulhos, rochas muito alteradas (em adiantado estado de composição) e solos orgânicos.

Para elaboração do projeto e execução das escavações a céu aberto, deverão ser observadas as condições exigidas na NBR 9.06/85 – Segurança de Escavações a Céu Aberto, da ABNT e a NR18 da Portaria No 4 de 04/07/95 (Lei 6.514/77 do Ministério do Trabalho). A profundidade e as dimensões das escavações serão definidas em projeto. As escavações deverão apresentar as seguintes larguras mínimas livres para trabalho:

Tabela 1 - Largura e Profundidade das Escavações

Largura das Escavações Profundidade da Escavação (m)	Largura mínima livre para trabalho (cm)
0,00 a 1,30	30
1,31 a 2,00	40
2,01 a 3,00	50
3,01 a 4,00	60
4,01 a 5,00	70
5,01 a 6,00	80

Para profundidades acima de 6,00 m deve-se adotar 0,10 m na largura da escavação, para cada metro adicional de profundidade, sendo necessária a elaboração de projeto específico.

4.1.2.3. Escavação em Rocha

São as escavações realizadas com utilização de equipamentos mecânicos adequados, ou eventualmente, a critério da Fiscalização, com o uso de explosivos.

As dimensões das escavações e o material que compõe o solo, definirão os equipamentos a serem usados, tais como: escarificadores, rompedores mecânicos, pneumáticos, hidráulicos, ou equivalentes, para o desmonte, e retro-escavadeiras sobre pneus ou escavadeiras sobre esteiras, para a remoção. Quando for necessário o emprego de explosivos, e de comum acordo com a Fiscalização, a Contratada providenciará obrigatoriamente:

Na obtenção, junto às autoridades competentes, das indispensáveis autorizações para transporte, estocagem, manuseio e uso dos materiais explosivos. Tomar todas as medidas de segurança para o emprego de explosivos, tanto na proteção de pessoas e patrimônios circundantes, quanto às dimensões da escavação, quanto ainda na preservação do material em torno, além dos limites definidos para a escavação. Estudar e apresentar para aprovação da Fiscalização, do plano de fogo, para cada caso do emprego de explosivos. Esta aprovação não exime a Contratada da inteira responsabilidade decorrente do processo.

Em cada plano de fogo deverá ser indicada:

- ◆ Os espaçamentos, profundidade e disposições dos furos;
- ◆ As cargas e tipos de explosivos;
- ◆ As ligações elétricas das espoletas, com cálculo da resistência total do circuito; O método de detonação;
- ◆ As características da fonte de energia ou ligações de cordel com retardadores;
- ◆ Tipo e método de ligação.
- ◆ Os serviços de desmonte de rocha deverão ser orientados por responsável técnico legalmente

habilitado.

- ◆ O “Cabo de Fogo” ou “Blaster” deverá ser aprovado, previamente, pela Fiscalização. O mesmo ficará responsável pelo armazenamento, preparação das cargas, carregamento das minas, ordens de fogo, detonação e retirada das que não explodirem, destinação das sobras de explosivos e pelos dispositivos elétricos necessários às detonações.

A depender do volume do desmonte de rocha, deverá ser solicitado à Contratada, antes e durante a execução das escavações, testes com explosivos, para verificação dos planos de fogo. Tais testes deverão ser realizados dentro dos limites da escavação. Caso necessário, serão realizadas medições sísmicas.

Os resultados serão analisados pela Fiscalização e o plano de fogo poderá ser aceito ou rejeitado.

A Contratada arcará com a responsabilidade civil por danos causados a terceiros em decorrência deste serviço.

Qualquer excesso de escavação no fundo da vala, sem necessidade, deverá ser preenchido com areia, pó de pedra ou outro material aprovado pela Fiscalização.

Excessos de escavação devido a cortes em desacordo com as definições de projeto, desmoronamentos, ruptura hidráulica de fundo de cava ou deficiência de escoramento, serão de responsabilidade da Contratada.

4.1.2.4. Material Proveniente da Escavação

Quando o material for considerado, a critério da Fiscalização, apropriado para utilização no reaterro, será ele, a princípio, estocado ao longo da escavação, a uma distância equivalente à profundidade escavada, medida a partir da borda do talude.

Em vias públicas onde a deposição do material escavado puder acarretar problemas de segurança ou maiores transtornos à população, poderá a Fiscalização, a seu critério, solicitar a sua remoção e estocagem para local adequado, para posterior utilização.

Materiais não reutilizáveis serão encaminhados aos locais de “bota-fora”.

A escavação deverá ser executada observando-se as normas de segurança dos trabalhadores, veículos e pedestres.

Deverão ser tomadas as providências necessárias para prevenir possíveis acidentes que possam ocorrer durante a execução do serviço, devido à falta ou deficiência de sinalização e proteção, conforme as normas e a especificação de segurança.

4.1.3. Controle de Qualidade

A responsabilidade civil, as consequências legais e os custos, decorrentes de acidentes, remanejamentos devido a interferências e eventuais danos causados a propriedades públicas ou privadas, ficarão a cargo da Contratada.

Excessos de escavação devido a cortes em desacordo com as definições de projeto, desmoronamentos, ruptura hidráulica de fundo de cava ou deficiência de escoramento, serão de responsabilidade da Contratada.

4.1.4. Documentos de Referência:

- ◆ NBR – 9061/85 – Segurança de escavação a céu aberto
- ◆ NBR – 6122 – Projeto e execução de fundações
- ◆ Ministério do Trabalho – NR 18 - Legislação em segurança e saúde do trabalho

4.2. ATERRO E COMPACTAÇÃO

4.2.1. Descrição do Serviço

4.2.1.1. Aterro

Aterro consiste no preenchimento ou recomposição de escavações, utilizando-se material de empréstimo, para elevação de greide ou de cotas de terraplenos, sendo o material de empréstimo adotado das obras de escavações.

4.2.1.2. Reaterro

Reaterro consiste no preenchimento ou recomposição de escavações, utilizando-se o próprio material escavado.

Os aterros e reaterros poderão ser compactados ou não, a depender das características do serviço, e do fim a que se destinam.

4.2.1.3. Compactação

Compactação consiste na redução do índice de vazios, manual ou mecanicamente, do material de aterro ou reaterro, com energia suficiente para atingir graus de eficiência previstos em projeto.

4.2.2. Procedimento

As operações de execução de aterros ou reaterros compreendem a descarga, espalhamento, homogeneização, conveniente umedecimento ou aeração, e compactação quando prevista em projeto, do material selecionado procedente de empréstimo de outras escavações, de empréstimos de jazidas ou da própria escavação.

Sua execução obedecerá rigorosamente aos elementos técnicos fornecidos pela Fiscalização e constantes das notas de serviço apresentadas no projeto executivo.

A operação será precedida da remoção de entulhos, detritos, pedras, água e lama, do fundo da escavação.

Deverá ser feita a determinação da umidade do solo, para definir a necessidade de aeração ou umedecimento.

Quando necessária, deverá ser procedida, também, a escarificação e ou umedecimento da camada existente, visando-se sua boa aderência à camada de aterro.

O lançamento do material deverá ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal, e em extensões tais, que permitam seu umedecimento e compactação, quando

especificada. A espessura da camada solta (não compactada) não deverá ultrapassar 0,30 m. Para as camadas finais essa espessura não deverá ultrapassar 0,20 m.

A homogeneização da camada será feita através da remoção ou fragmentação de torrões secos, remoção de material conglomerado, de blocos ou de matacões de rocha alterada e de matéria orgânica.

Em caso de aterro e reaterro compactado, todas as camadas do solo deverão sofrer compactação de maneira conveniente até se obter, na umidade ótima, a massa específica aparente seca correspondente ao Grau de Compactação de projeto - 95% ou 100% da massa específica aparente máxima seca (Ensaio de Proctor Normal) - mais ou menos 3% de tolerância.

Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação deverão ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com a massa específica aparente seca exigida.

Em regiões onde houver ocorrência predominante de materiais rochosos será admitida a execução de aterros com o emprego destes, desde que previsto em projeto. Deverá ser obtido um conjunto livre de grandes vazios e engaiolamentos. O diâmetro máximo das pedras será limitado pela espessura da camada. O tamanho admitido para a maior dimensão da pedra será de 2/3 da espessura da camada.

Em regiões onde houver ocorrência predominante de areia será admitida a execução de aterros com o emprego da mesma, desde que previsto em projeto.

4.2.2.1. Equipamentos para Aterros

Na execução dos serviços deverá ser prevista a utilização de equipamentos apropriados, de acordo com as condições locais e as produtividades exigidas para o cumprimento dos prazos.

Em aterros e reaterros de valas, cavas, fundações ou escavações de pequenos volumes, serão usados soquetes manuais, compactadores pneumáticos, placas vibratórias ou rolos compactadores de pequeno porte, com dimensões apropriadas a se obter as características de compactação definidas em projeto.

Em se tratando de grandes áreas ou escavações, poderão ser empregados tratores de lâmina, escavo-transportadores, moto-escavotransportadores, caminhões basculantes, motoniveladoras, rolos de compactação (lisos, de pneus, pés-de-carneiro, estáticos ou vibratórios), rebocados por tratores agrícolas ou auto-propulsores, grade de discos para homogeneização e caminhões-pipa para umedecimento.

4.2.3. Controle de Qualidade

Os solos para os aterros e reaterros deverão ser isentos de matérias orgânicas, micáceas, diatomáceas, tocos ou raízes. Turfas e argilas orgânicas não deverão ser utilizadas.

Os controles e ensaios de compactação serão feitos baseando-se nos critérios estabelecidos pela NBR 7182.

Poderão ser utilizados métodos expeditos para a verificação de umidade no campo, tais como "frigideira", "álcool" ou "Speedy", permitindo o avanço do serviço. Entretanto, a aceitação dos

resultados ficará na dependência da confirmação, por laboratório, sendo o serviço recusado nos casos em que se verificarem discrepâncias superiores a 2%.

Em regiões onde houver ocorrência de materiais rochosos e na falta de materiais de 1ª ou 2ª categorias, admite-se o seu emprego, desde que haja Especificação Complementar apropriada.

4.2.4. Documentos de Referência

- ◆ NBR 7182 – Solos - ensaio de compactação
- ◆ NBR 338 – Norma A - Determinação do índice de vazios mínimos de solos não coesivos
- ◆ NBR 5681 – Controle tecnológico da execução de aterros em obras de edificações
- ◆ NBR 7185 – Solo – Determinação da massa específica aparentes, “in situ”, com frasco de areia.

4.3. CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL ESCAVADO

4.3.1. Descrição do Serviço

São os serviços de remoção e transporte de materiais soltos, previamente escavados (solos e rochas desmontadas) ou originados por demolições de estruturas, alvenarias ou pavimentos (entulhos).

4.3.1.1. Carga Manual

Consiste no carregamento manual de material de qualquer categoria, em caminhões basculantes ou em outros equipamentos transportadores sem a utilização de equipamentos de carga.

4.3.1.2. Carga Mecanizada

Consiste no carregamento de material de qualquer categoria, em caminhões basculantes ou em outros equipamentos transportadores, com utilização de pás carregadeiras ou escavadeiras. O material pode ser oriundo de cortes ou empréstimos, de substituição de materiais de baixa qualidade retirados dos cortes, além de entulhos a serem removidos.

4.3.1.3. Entulho

Compreende o material originário de demolições em geral, qualquer que seja sua natureza.

4.3.2. Procedimento

Os materiais aproveitáveis serão armazenados em local apropriado, de modo a evitar a sua segregação.

Qualquer tipo de material remanescente será levado e espalhado em bota-fora em local autorizado pela Fiscalização.

A Contratada tomará todas as precauções necessárias para que os materiais estocados em local apropriado ou espalhados em bota-foras, não causem danos às áreas e/ou obras circunvizinhas, por deslizamentos, erosão, etc. Para tanto, deverá a Contratada manter as áreas convenientemente limpas e bem drenadas.

Na conclusão dos trabalhos, se ainda sobrar material nos estoques, a critério da Fiscalização, estes depósitos serão tratados como bota-foras ou então serão as sobras levadas pela Contratada e espalhadas nos bota-foras já existentes. Suas superfícies finais deverão apresentar bom aspecto, estarem limpas, convenientemente drenadas e em boa ordem.

4.3.2.1. Transporte Em Caminhões Basculantes

O material deverá ser lançado na caçamba, de maneira que fique uniformemente distribuído, no limite geométrico da mesma, para que não ocorra derramamento pelas bordas durante o transporte.

Tratando-se de transporte em área urbana, estradas ou em locais onde haja tráfego de veículos ou pedestres, a caçamba do caminhão deverá ser completamente coberta com lona apropriada, ainda no local da carga, evitando-se, assim, poeira e derramamento de material nas vias.

Deverão ser utilizados caminhões basculantes em número e capacidade compatíveis com a necessidade do serviço e com a produtividade requerida.

A carga deverá ser feita dentro do limite legal de capacidade do veículo (volume e/ou peso), mesmo dentro de canteiros de obras.

4.3.2.2. Equipamentos

Todos os veículos utilizados deverão estar em condições técnicas e legais de trafegar em qualquer via pública.

Entende-se por condições técnicas o bom estado do veículo, principalmente no que diz respeito à parte elétrica (faróis, setas, luz de advertência, luz de ré, etc.), motor (emissões de gases, vazamentos, etc.), freios, pneus, direção e sistema hidráulico.

Entende-se por condições legais a existência comprovada da documentação do veículo – Seguro Obrigatório e IPVA em dia e documento de porte obrigatório original.

4.3.3. Controle de Qualidade

A Fiscalização fará as medições das distâncias percorridas entre os centros de gravidade das áreas de carga e das áreas de descarga dos materiais, que serão considerados para efeito de medição, e definirá as extensões pavimentadas e não pavimentadas.

Os equipamentos de transporte deverão ter as dimensões de suas caçambas levantadas e anotadas, previamente, visando-se facilitar a apropriação dos volumes, no caso de medição por volume solto carregado.

Na carga, o material deverá ser uniformemente distribuído na caçamba.

O controle da carga, quanto à distribuição do material, será visual; quanto à determinação do volume, o procedimento será aquele descrito no Critério de Medição, a seguir.

4.3.3.1. Equipe e Equipamentos de Carregamento

A utilização da carga manual ou mecanizada se fará de acordo com as condições dos locais de carga e com as características dos materiais, ficando sua definição a cargo da Fiscalização.

Para o carregamento manual, a equipe deverá estar devidamente protegida com EPI's (bota de couro, luvas e máscaras contra poeira.) e provida das ferramentas adequadas.

Para o carregamento mecanizado deverão ser usadas pás carregadeiras, escavadeiras ou retroescavadeiras.

O percurso a ser seguido pelo caminhão será objeto de aprovação prévia pela Fiscalização.

Quando se tratar de material a ser estocado em depósitos ou bota-foras, o local de descarga será definido pela Fiscalização.

O trânsito dos veículos de carga, fora das áreas de trabalho, deverá ser evitado, tanto quanto possível, principalmente onde houver áreas com relevante interesse paisagístico ou ecológico.

4.3.3.2. Transporte em Caminhões Basculantes

No caso de materiais a serem medidos na balança, tais como os provenientes de demolições, deverá haver a distribuição homogênea, de modo a permitir o cálculo do volume transportado em cada viagem.

Os caminhões deverão ter as dimensões de suas caçambas medidas e anotadas, previamente, visando-se facilitar a apropriação dos volumes, no caso de medição por volume solto carregado.

Transporte em caminhões com carroceria de madeira deverá ser evitada a carga em excesso, evitando deformações ou avarias na carga por problemas de acomodação. O material deverá estar convenientemente apoiado e travado.

5. ESCORAMENTO DE VALAS, POÇOS E CAVAS

5.1. ESCORAMENTO

5.1.1. Descrição do Serviço

Consiste na contenção lateral das paredes de solo de cavas, poços e valas, através de pranchas metálicas ou de madeira fincadas perpendicularmente ao solo e travadas entre si com o uso de pontaletes e longarinas, também metálicos ou de madeira, pela constatação da possibilidade de alteração da estabilidade de estruturas adjacentes à área de escavação ou com o objetivo de evitar o desmoronamento por ocorrência de solos inconsistentes, pela ação do próprio peso do solo e das cargas eventuais ao longo da área escavada em valas de maiores profundidades.

Os tipos de escoramento utilizados serão os especificados em projeto e, na falta destes, os sugeridos pela Fiscalização, baseada na observação de fatores locais determinantes, tais como a qualidade do terreno, a profundidade da vala ou cava, a proximidade de edificações ou vias de tráfego etc.

Os tipos de escoramentos mais usuais são:

5.1.1.1. Pontaleteamento

É utilizado em solos coesivos, geralmente em cota superior à do lençol freático e em profundidades menores.

5.1.1.2. Escoramentos Contínuos

São utilizados os escoramentos contínuos em escavações de solos arenosos, sem coesão, ou quando alguma circunstância exija uma condição estanque das paredes da vala.

Existem ainda os chamados escoramentos especiais, que são uma variação do escoramento contínuo, com pranchas engastadas lateralmente através de encaixes do tipo macho-fêmea. De acordo com o material utilizado na sua confecção, podem ser de madeira, metálicos ou mistos.

5.1.1.3. Escoramentos Descontínuos

O escoramento descontínuo também é utilizado nas escavações em solos coesivos, geralmente em cota superior ao nível do lençol freático.

5.1.2. Procedimento

As dimensões mínimas das peças e os espaçamentos máximos usuais dos escoramentos, quando não especificados em projeto, devem ser os seguintes:

5.1.2.1. Pontaleteamento

5.1.2.1.1. Pontaleteamento de Madeira

A superfície lateral da vala será contida por tábuas verticais de madeira de lei de 1"x10" (até 2,00m de profundidade) ou pranchas de madeira de lei de 6x16cm (acima de 2,00m de

profundidade), espaçadas de 1,35m, travadas horizontalmente por estroncas com diâmetro de 20cm, distanciadas verticalmente de 1,00m.

5.1.2.1.2. Pontaleamento Metálico-Madeira

A superfície lateral da vala será contida por pranchas metálicas, espaçadas de 1,35m, travadas horizontalmente por estroncas com diâmetro de 20cm, distanciadas verticalmente de 1,00m.

A cravação dos perfis metálicos poderá ser feita por bate-estacas (queda livre), martelo vibratório ou pré-furo.

5.1.2.2. Escoramentos Contínuos

5.1.2.2.1. Escoramento Contínuo de Madeira

A superfície lateral da vala será contida por tábuas verticais de madeira de lei de 1"x10" (até 2,00m de profundidade) ou pranchas de madeira de lei de 6x16cm (acima de 2,00m de profundidade), encostadas umas às outras, travadas horizontalmente por longarinas de madeira de lei de 6x16cm (até 2,00m de profundidade) ou de 8x18cm (acima de 2,00m de profundidade) em toda a sua extensão e estroncas de diâmetro 20cm, espaçadas de 1,35m, exceto nas extremidades das longarinas, das quais estarão a 0,40m. As longarinas deverão estar espaçadas entre si de 1,00m na vertical.

5.1.2.2.2. Escoramento Contínuo Metálico-Madeira

A superfície lateral da vala será contida por perfis metálicos verticais, encostados uns aos outros, travados horizontalmente por longarinas de madeira de lei de 6x16cm (até 2,00m de profundidade) ou de 8x18cm (acima de 2,00m de profundidade) em toda a sua extensão e estroncas de diâmetro 20cm, espaçadas de 1,35m, exceto nas extremidades das longarinas, das quais estarão a 0,40m. As longarinas deverão estar espaçadas entre si de 1,00m na vertical.

A cravação dos perfis metálicos poderá ser feita por bate-estacas (queda livre), martelo vibratório ou pré-furo. **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

5.1.2.2.3. Escoramento Contínuo Metálico

A superfície lateral da vala será contida por perfis metálicos verticais, encostados uns aos outros, travados horizontalmente por longarinas metálicas em toda a sua extensão e pontaletes metálicos espaçados de 1,35m, exceto nas extremidades das longarinas, das quais estarão a 0,40m. As longarinas deverão estar espaçadas entre si de 1,00m na vertical.

A cravação dos perfis metálicos poderá ser feita por bate-estacas (queda livre), martelo vibratório ou pré-furo.

5.1.2.3. Escoramentos Descontínuos

5.1.2.3.1. Escoramento Descontínuo de Madeira

A superfície lateral da vala será contida por tábuas verticais de madeira de lei de 1"x10" (até 2,00m de profundidade) ou pranchas de madeira de lei de 6x16cm (acima de 2,00m de

profundidade), espaçadas de 0,30m, travadas horizontalmente por longarinas de madeira de lei de 6x16cm (até 2,00m de profundidade) ou de 8x18cm (acima de 2,00m de profundidade) em toda a sua extensão, e estroncas com diâmetro de 20cm, espaçadas de 1,35m, exceto nas extremidades das longarinas, das quais as estroncas estarão a 0,40m. As longarinas devem ser espaçadas verticalmente de 1,00m.

5.1.2.3.2. Escoramento Descontínuo Misto (Metálico-Madeira)

A superfície lateral da vala será contida por perfis metálicos verticais, espaçados de 0,30m, travados horizontalmente por longarinas de madeira de lei de 6x16cm (até 2,00m de profundidade) ou de 8x18cm (acima de 2,00m de profundidade) em toda a sua extensão, e estroncas com diâmetro de 20cm, espaçadas de 1,35m, exceto nas extremidades das longarinas, das quais as estroncas estarão a 0,40m. As longarinas devem ser espaçadas verticalmente de 1,00m.

A cravação dos perfis metálicos poderá ser feita por bate-estacas (queda livre), martelo vibratório ou pré-furo.

5.1.2.3.3. Escoramento Descontínuo Metálico

A superfície lateral da vala será contida por perfis metálicos verticais, espaçados de 0,30m, travados horizontalmente por longarinas metálicas em toda a sua extensão, e pontaletes metálicos, espaçados de 1,35m, exceto nas extremidades das longarinas, das quais estarão a 0,40m. As longarinas devem ser espaçadas verticalmente de 1,00m.

A cravação dos perfis metálicos poderá ser feita por bate-estacas (queda livre), martelo vibratório ou pré-furo.

5.1.2.4. Escoramento Especial

A superfície lateral da vala será contida por pranchas verticais de madeira de lei 6x16cm, engastadas entre si com encaixes laterais do tipo macho e fêmea, travadas horizontalmente por longarinas de 8x18cm em toda a sua extensão e estroncas de diâmetro 20cm, espaçadas de 1,35m, exceto das extremidades das longarinas, das quais estarão a 0,40m. As longarinas devem ser espaçadas verticalmente entre si de 1,00m.

5.1.2.5. Observações

Na execução do escoramento, devem ser utilizadas madeiras duras, como peroba, canafístula, sucupira ou similar na confecção de pranchas e longarinas, e pontaletes em estroncas de eucalipto com diâmetro não inferior a 20cm. Caso não seja possível utilizar as bitolas especificadas, as peças de madeira deverão ser substituídas por similares com módulo de resistência equivalente.

Em valas profundas, a estrutura do escoramento poderá servir de suporte às plataformas para colocação de terra escavada. Neste caso, deve-se tomar cuidados especiais para evitar desabamentos, em virtude do peso adicional.

Caso, na localidade em que será executado o escoramento, as bitolas comerciais de tábuas, pranchas e vigas não coincidam com as indicadas, deverão ser utilizadas peças com módulo de

resistência equivalente ou com dimensões imediatamente superiores, sem ônus para a Contratante.

5.1.2.6. Remoção do Escoramento

Se, por algum motivo, o escoramento tiver de ser deixado definitivamente na vala, deve-se procurar retirar ao menos a porção do mesmo que vai da superfície do solo ou pavimento até cerca de 90 centímetros de profundidade.

O material perdido, quando isto acontecer, será devidamente medido e pago conforme critérios de medição definidos.

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 a compactação, com a retirada progressiva das cunhas.

Atingido 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 os elementos verticais de escoramento serão removidos com a utilização de dispositivos hidráulicos ou mecânicos, com ou sem vibração, e retirados com o auxílio de guindastes, logo que o aterro atinja um nível suficiente, segundo o 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.

5.1.3. Controle de Qualidade

A escolha do tipo de escoramento, do processo de cravação, a definição do comprimento da ficha e outras variáveis serão estabelecidas em projeto e, quando tal não acontecer, serão sugeridas pela Fiscalização.

Cuidados especiais deverão ser observados pela Fiscalização, como, por exemplo:

- ◆ As estroncas devem ficar rigorosamente perpendiculares ao plano do escoramento;
- ◆ Para se evitar sobrecarga no escoramento, o material escavado deverá ser colocado a uma distância da vala equivalente, no mínimo, a sua profundidade;
- ◆ Deve-se evitar ao máximo a entrada e/ou percolação de águas pluviais nas valas, devendo para isto a Contratada:
 - ◆ - Executar, quando necessário, mureta de proteção ao longo da vala, segundo orientação da Fiscalização;
 - ◆ - No aparecimento de trincas laterais à vala, providenciar sua vedação e impermeabilização da área com asfalto;
 - ◆ - Vistoriar, junto às sarjetas, se não está havendo penetração de água, e em caso positivo, vedar com asfalto;

- ◆ - Sempre que forem encontradas tubulações ao longo do eixo da vala, estas deverão ser escoradas com pontaletes junto às bolsas antes do aterro da vala.

ESTRUTURAS

5.2. FUNDAÇÕES

5.2.1. Descrição do Serviço

Fundação é a obra, geralmente enterrada, que serve para suportar outra obra acima construída.

5.2.1.1. Lastros

Os lastros serão constituídos por materiais granulares.

5.2.1.2. Embasamento

Os embasamentos serão constituídos de materiais granulares .

5.2.1.3. Baldrame Coroamento Estacas (Reforços de Punção)

Será adotada vigas de baldrame do tipo coroamento no entorno das estacas fundação. Serão constituídas, de concreto armado construída diretamente no solo, dentro de uma pequena vala.As vigas serão com fck 30 Mpa e aço CA-50 e CA 60, devendo atender as especificações geométricas das pranchas de Concreto Estrutural, conforme pranchas 01/06;02/06;03/06;04/06;05/06 e 06/06 sob responsabilidade técnica do projetista estrutural senhor Armando Luis Rezende Junior, Engenheiro Civil, CREA 50.594-D.

5.2.2. Procedimento

A execução de fundações seguirá rigorosamente, o projeto, a especificação e a norma da ABNT - NBR 6122.

5.2.2.1. Lastro

Utilizados para melhorar as condições de suporte do solo, no fundo de valas para assentamento ou cavas para fundações.

No caso de cavas de fundações serão sempre utilizados, independentemente das características do solo e nível do lençol freático.

Poderão ser executados, dependendo das circunstâncias, com pedra britada, pedras de mão (enrocamentos) ou concreto magro, sobre o solo previamente regularizado e apilado, conforme determinação e especificações geométricas das pranchas de Concreto Estrutural, conforme pranchas 01/06;02/06;03/06;04/06;05/06 e 06/06 sob responsabilidade técnica do projetista estrutural senhor Armando Luis Rezende Junior, Engenheiro Civil, CREA 50.594-D.

5.2.2.1.1. Lastro de brita

Se adotado será constituído por camada de brita 2 ou 3 e 4, com espessura mínima de 10 ou 15 cm, respectivamente, devidamente regularizada e apilada com soquete de madeira ou equipamento apropriado.

5.2.2.1.2. Lastro de pedra de mão

Se adotado será constituído por camada de pedra de mão (enrocamento) com espessura máxima de 1,0 m, devidamente regularizada e socada.

5.2.2.1.3. Lastro de concreto magro

Se adotado será constituído por uma camada de concreto magro, com 200 kg/m³, com espessura mínima de 6 cm, devidamente regularizada e apiloada com soquetes de madeira.

5.2.2.2. Embasamento

Constituem-se dos apoios para tubulações assentes em valas, destinados a garantir a sua estabilidade sob a ação das cargas verticais atuantes, decorrentes do reaterro, tráfego de veículos e outras.

Poderão ser executados, dependendo das características do solo, do tipo de tubulação (rígida, semi-rígida ou flexível) e das cargas atuantes, de material granular ou concreto (simples ou armado), conforme indicações da Tabela 08-01 e conforme determinação e especificações geométricas das pranchas de Concreto Estrutural, conforme pranchas 01/06;02/06;03/06;04/06;05/06 e 06/06 sob responsabilidade técnica do projetista estrutural senhor Armando Luis Rezende Junior, Engenheiro Civil, CREA 50.594-D.

5.2.2.2.1. Embasamentos de material granular

Se adotado será constituídos por camada de areia, pó de pedra ou cascalho triturado.

Poderão ser utilizados para qualquer tipo de tubulação, com ou sem lastro, dependendo das condições do solo.

O tipo de embasamento de material granular a ser executado será definido pelo projeto, especificação da obra ou pela Fiscalização.

5.2.2.2.2. Embasamentos de concreto

Serão constituídos de berço de concreto simples ou armado, dependendo das condições estabelecidas no projeto.

Poderão ser utilizados para tubulações rígidas (concreto ou cerâmica), com ou sem lastro, dependendo das condições do solo.

Para berços de concreto simples será empregado concreto com fck mínimo de 15 MPa; entretanto, quando do tipo envoltório, será de, no mínimo 21 MPa.

Para berços de concreto armado, o fck será de, no mínimo, 18 Mpa.

Para sua execução serão adotados os mesmos cuidados estabelecidos na elaboração de seus componentes (formas, armaduras quando houverem, e concreto).

O tipo de embasamento de concreto a ser executado será definido no projeto especificação da obra ou pela Fiscalização.

5.2.2.3. Estaca

5.2.2.3.1. Estaca Escavadas

Trata-se da execução de elementos estruturais de fundação em concreto armado moldados “in loco”. A perfuração deverá ser manual mecanizada, com o auxílio de caminhões e ou equipamentos destinados para esta finalidade.

No caso de estacas armadas (sujeitas à flexão-pressão), deverá se tomar cuidados especiais quanto à armadura: colocação, enrijecimento, cobrimento, etc...

O concreto utilizado deverá ser dosado para uma resistência característica mínima de 30 MPa. O diâmetro adotado deverá ser de DN- 400 mm e comprimento mínimo de 600cm , conforme determinação e especificações geométricas das pranchas de Concreto Estrutural, conforme pranchas 04/06;05/06 e 06/06 sob responsabilidade técnica do projetista estrutural senhor Armando Luis Rezende Junior, Engenheiro Civil, CREA 50.594-D.

5.2.3. Controle de Qualidade

As estruturas de concreto armado, que compuserem o sistema de fundação, serão projetadas e/ou executadas conforme a norma da ABNT - NBR 6118, sendo exigido o devido controle tecnológico. Todo o concreto será produzido, obrigatoriamente, com o uso de betoneira, ou adquirido pronto, de firma idônea, aceita pela fiscalização. O adensamento será mecânico, com a utilização de vibradores.

Somente após o projeto pronto e aceito, e a respectiva locação verificada, pela fiscalização, poderá ser iniciada a execução dos trabalhos de fundação.

Qualquer modificação que se faça necessária nas fundações, só poderá ser executada após autorização do projetista e fiscalização.

A juízo da fiscalização, o empreiteiro será obrigado a realizar provas de carga sobre as fundações, ficando o custo deste procedimento a cargo do empreiteiro.

Somente após a aceitação, pela fiscalização, das fundações executadas, os serviços subsequentes poderão iniciar.

5.2.4. Documentos de Referência

- ◆ NBR 6122 – Projeto e execução de fundações
- ◆ NBR 6118 – Projeto de estruturas de concreto – procedimento
- ◆ NBR 6121 – Estacas – Prova de carga
- ◆ NBR 6489 – Prova de carga direto sobre Terreno de fundação
- ◆ NBR 12131 – Estacas – Prova de carga estática – Método de ensaio
- ◆ NBR 13208 – Estacas – Ensaio de carregamento dinâmico – Método de ensaio
- ◆ NBR 5732 - Cimento Portland Comum.
- ◆ NBR 5733 - Cimento Portland de Alta Resistência Inicial.

- ◆ NBR 5738 - Moldagem e Cura de Corpos-de-Prova Cilíndricos ou Prismáticos de Concreto.
- ◆ NBR 5750 - Amostragem de Concreto Fresco.
- ◆ NBR 6118 - Projeto e Execução de Obras de Concreto Armado.
- ◆ NBR 6119 - Cálculo e Execução de Lajes Mistas.
- ◆ NBR 7211 - Agregado para Concreto.
- ◆ NBR 7215 - Cimento Portland - Determinação da Resistência à Compressão.
- ◆ NBR 7481 - Telas de Aço Soldados para Armadura de Concreto.
- ◆ NBR 7482 - Fios de Aço para Concreto Protendido.
- ◆ NBR 8548 - Barras de Aço destinadas a Armaduras para Concreto Armado com Emenda Mecânica ou por Solda.
- ◆ NBR 8965 - Barras de Aço CA 42 S com Características de Soldabilidade destinada à Armaduras para Concreto Armado.
- ◆ NBR 9602 - Projeto e Execução de Estruturas de Concreto Pré-Moldado.
- ◆ NBR 9607 - Prova de Carga em Estruturas de Concreto Armado e Protendido.
- ◆ NBR 9608 - Aços para Construção - Série Padronizada.
- ◆ NBR 9935 - Agregados.
- ◆ NBR 12131 - Estacas - Prova de Carga Estática.
- ◆ NBR 12655 - Preparo, Controle e Recebimento de Concreto - Procedimento.
- ◆ NBR 12654 - Controle Tecnológico de Materiais Componentes do Concreto.

5.2.5. Controle de Qualidade

As estruturas de concreto armado, que compuserem o sistema de fundação, serão projetadas e/ou executadas conforme a norma da ABNT - NBR 6118, sendo exigido o devido controle tecnológico. Todo o concreto será produzido, obrigatoriamente, com o uso de betoneira, ou adquirido pronto, de firma idônea, aceita pela fiscalização. O adensamento será mecânico, com a utilização de vibradores.

Somente após o projeto pronto e aceito, e a respectiva locação verificada, pela fiscalização, poderá ser iniciada a execução dos trabalhos de fundação.

5.3. FORMAS (LAJES FUNDOE POÇO/PAREDE PILAR/CÚPULA)

5.3.1. Descrição do Serviço

O projeto das formas e escoramentos deverá ser desenvolvido pela Contratada e submetido à prévia aprovação da Fiscalização, o que não eximirá a Contratada da total responsabilidade por qualquer falha que possa ocorrer.

Todos os materiais a serem utilizados na confecção das formas e escoramentos, principalmente de madeira, deverão ser armazenados de acordo com suas dimensões e formato, em local seco, ventilado e, sempre que possível coberto.

Antes do início do lançamento do concreto todas as formas e escoramentos serão inspecionados e liberados pela Fiscalização.

5.3.2. PROCEDIMENTO

As formas serão usadas onde houver necessidade de conformação do concreto segundo os perfis de projeto, ou de impedir sua contaminação por agentes agressivos externos.

As formas deverão estar de acordo com as dimensões indicadas nos desenhos do projeto.

As formas deverão ter resistência suficiente para suportar as pressões resultantes do lançamento e da vibração do concreto, mantendo-se rigidamente na posição correta e não sofrendo deformações.

Serão suficientemente estanques, de modo a impedir a perda de nata de cimento durante a concretagem, e serem untadas com produto que facilite a desforma e não manche a superfície do concreto.

As calafetações e emulsões que se fizerem necessárias somente poderão ser executadas com materiais aprovados pela Fiscalização.

5.3.3. Materiais

As formas poderão ser feitas de madeira bruta ou aplainada, chapa de madeira compensada resinada ou plastificada e chapas de aço.

A madeira utilizada nas formas deverá apresentar-se isenta de nós fraturáveis, furos ou vazios deixados pelos nós, fendas, rachaduras, curvaturas ou empenamentos.

A espessura mínima das tábuas a serem utilizadas será de 25mm; no caso de chapas de madeira compensada, será de, no mínimo, 10mm (formas curvas) e 12mm (formas planas).

Salvo disposição em contrário no projeto, as formas de madeira para execução de estruturas de concreto aparente serão de compensado plastificado.

Nos concretos não aparentes serão em compensado resinado ou em tábuas brutas e/ou aplainadas.

5.3.4. Execução e montagem

Os painéis que constituem as formas e seus elementos de fixação deverão ser construídos de tal modo que o concreto acabado possua a configuração, dimensões e acabamento estabelecidos nos desenhos do projeto.

Na face que receberá o concreto, as juntas das madeiras deverão apresentar-se rigorosamente concordantes entre si e devidamente calafetadas.

Para estruturas hidráulicas serão utilizados tirantes do tipo núcleo perdido, tanto com a função de espaçamento quanto de fixação das formas verticais.

Alternativamente, desde que previamente aprovado pela Fiscalização, poderão ser utilizados tirantes (parafusos, passantes) com dupla função (espaçador/fixador).

Em estruturas convencionais, poderão ser utilizados, além dos tipos acima referidos, espaçadores de núcleo de aço e extremidades de argamassa em conjunto com tirantes de arames de aço.

Os tirantes de dupla função serão colocados de maneira a serem removidos sem provocar danos às superfícies do concreto.

Para atender a este tipo de exigência eles deverão ser introduzidos através de espaçadores constituídos por tubos de PVC rígido, com cones nas extremidades, adequadamente tratados de forma a permitir sua remoção após a retirada das formas.

Os orifícios resultantes da remoção desses elementos deverão ser preenchidos com argamassa.

Os arames para fixação das formas deverão ter suas pontas posteriormente cortadas, no interior de uma cavidade no concreto, que assegure um rebaixamento de 40mm de diâmetro e 20mm de profundidade.

O preenchimento da cavidade será feito com argamassa “seca” socada (dry-pack) e adesivo estrutural a base de resina epóxica.

As formas dos pilares não deverão ser constituídas de maneira contínua, abrangendo mais de um lance, podendo ser removidas após o concreto de um lance estar endurecido, e remontadas no lance seguinte.

As formas novamente montadas deverão recobrir o concreto endurecido do lance anterior no mínimo 10cm, devendo serem fixadas com firmeza contra o concreto endurecido, de maneira que ao ser reiniciada a concretagem, as formas não se deformem e não permitam qualquer desvio em relação aos alinhamentos estabelecidos ou perda de argamassa pelas justaposições.

Se necessário, a critério da Fiscalização, serão usados parafusos ou prendedores adicionais destinados a manter firmes as formas remontadas contra o concreto endurecido.

Nas formas de pilares, paredes e em outros locais, quando solicitado pela Fiscalização, deverão ser deixadas aberturas provisórias (janelas) a intervalos suficientes para permitir a limpeza e inspeção antes da concretagem.

Essas janelas estarão sujeitas à aprovação da Fiscalização, e deverão possibilitar que sejam respeitados os limites máximos estabelecidos para a altura de lançamento do concreto.

As formas, com exceção das constituídas por chapas metálicas ou de madeira compensada plastificada, serão abundantemente molhadas antes do início das operações de concretagem.

Salvo indicação em contrário, todos os cantos externos, bordas aparentes e juntas estruturais das peças a moldar deverão ser chanfrados por meio da colocação de uma tira de madeira na forma.

A tira deverá possuir, em seção transversal, o formato de um triângulo isósceles cujos lados iguais medirão 2,5 cm.

Nas formas de estacas pré-moldadas, o uso de chanfros será obrigatório, quando sua seção transversal for um quadrilátero.

As uniões de tábuas, chapas de madeira compensada ou metálicas deverão ter juntas de topo e repousar sobre nervuras ou presilhas suportadas pelas vigas de contraventamento.

5.3.5. Escoramentos de formas

Os escoramentos são estruturas destinadas a dar suporte e fixação à forma.

Poderão ser constituídos por escoras de madeira ou metálicas, ou ainda por andaimes tubulares, dimensionados de modo a não sofrer, sob a ação de seu peso próprio, do peso da estrutura e das cargas acidentais que possam atuar durante a execução da obra, deformações prejudiciais à forma da estrutura ou que possam causar esforços no concreto na fase de endurecimento.

As escoras de madeira serão constituídas por peças roliças de eucalipto ou por caibros, contraventados ou não.

As escoras metálicas serão constituídas por perfis de aço, contraventados ou não.

Os andaimes tubulares serão constituídos de tubos de aço que, interligados através de dispositivos de união, ou por encaixe, permitam a formação de estruturas contraventadas, de formatos, alturas e dimensões variáveis.

A Contratada deverá tomar as precauções necessárias para evitar recalques prejudiciais provocados no solo ou sobre os apoios que suportam o escoramento, em decorrência das cargas transmitidas.

Não poderão ser utilizadas escoras de madeira com diâmetro inferior à 5 centímetros ou menor lado da seção transversal, inferior a 5cm para madeiras duras, e 7cm para madeiras moles, qualquer que seja o seu comprimento.

Usualmente, para formas verticais, poderão ser usadas escoras de 2,5 x 10cm ou 2,5 x 15cm, a critério da Fiscalização.

As escoras de madeira ou metálicas com mais de 3 metros de comprimento deverão ser contraventadas para evitar a flambagem.

Os andaimes tubulares deverão ser sempre contraventados.

Cada escora de madeira poderá possuir apenas uma emenda a qual não deverá situar-se no terço médio de seu comprimento.

Nas emendas, os topos dos segmentos a emendar deverão ser planos e normais ao eixo comum, devendo ser pregadas talas em todo o seu contorno.

O número de peças emendadas não deverá ser superior à quarta parte do total, e não deverão ser usadas duas peças emendadas lado a lado.

As estruturas tubulares serão montadas necessariamente com o emprego de mão-de-obra especializada.

Durante os serviços de concretagem, a Contratada deverá acompanhar, através de pessoal especializado, o comportamento do escoramento a fim de possibilitar a correção, em tempo hábil, de pequenas deformações ocasionais verificadas.

A retirada do escoramento somente será iniciada, decorrido o prazo necessário para que as peças concretadas adquiram a devida resistência, de acordo com o estabelecido pela NBR-6118 ou pelas especificações de formas.

Deverá iniciar-se pelo afrouxamento das peças que o constituem, com a retirada de cunhas e demais dispositivos de apoio, evitando-se choques ou impactos violentos nas estruturas concretadas.

A remoção, parcial ou integral, será efetuada de maneira lenta e gradativa, iniciando-se, no caso de lajes e vigas, do centro dos vãos para as extremidades.

5.3.6. Controle de Qualidade

Fôrma para concreto consiste no dimensionamento, fornecimento, carga, transporte e descarga dos materiais e na realização, com mão-de-obra e equipamentos adequados, de todas as operações necessárias à construção de fôrmas para moldagem de concreto simples, armado ou protendido, excluindo cimbramento, por m² de superfície desenvolvida da estrutura, tudo de conformidade os detalhes de execução contidos no projeto ou em instruções da fiscalização e, prioritariamente, em conformidade com as normas brasileiras pertinentes e vigentes.

Deverão ser verificados pela fiscalização os itens relacionados abaixo:

- ◆ Deformações, defeitos e irregularizações que os painéis apresentem;
- ◆ Dimensões, nivelamento e verticalidade das formas;
- ◆ Aplicação de desmoldante.
- ◆ Serão rejeitadas as formas que não atenderem à esta especificação.

5.3.7. Documentos de Referência

- ◆ NBR 9531 - Chapas de Madeira Compensada - Classificação.
- ◆ NBR 9532 - Chapas de Madeira Compensada - Especificação.

5.4. ARMADURAS (LAJES FUNDO E POÇO/PAREDES PILAR/CÚPULA)

5.4.1. Descrição do Serviço

Define-se como a execução dos serviços de corte, estiramento, dobramento, armação e colocação nas formas, de barras de aço (CA -50 ou CA -60), posicionadas de maneira a absorver os esforços de tração sobre as estruturas de concreto armado. O posicionamento dessas barras deve atender as determinação e especificações geométricas das pranchas de Concreto Estrutural, conforme pranchas 01/06;02/06;03/06;04/06;05/06 e 06/06 sob responsabilidade técnica do projetista estrutural senhor Armando Luis Rezende Junior, Engenheiro Civil, CREA 50.594-D.

5.4.1.1. Procedimento

A contratada deverá fornecer o aço destinado às armaduras, inclusive todos os suportes, cavaletes de montagem, arames para amarração, etc., bem como deverá estocar, cortar, dobrar, transportar e colocar as armaduras. As armaduras a serem utilizadas deverão obedecer às prescrições na NBR 7480 e NBR 7481.

As barras de aço para as armaduras seguirão a prescrições das normas NBR-6118, NBR-7480 e NBR-7481 da ABNT.

5.4.1.2. Corte, Estiramento e Dobramento

O corte, estiramento e dobramento das barras de aço doce deverão ser executados a frio, de acordo com os detalhes do projeto e as prescrições da ABNT.

Quando se tratar de aços encruados (CA-50, CA-60), não se admitirão aquecimentos em hipótese alguma.

5.4.1.3. Estocagem

A barras de aço cortadas e dobradas, quando não aplicadas imediatamente, serão numeradas e etiquetadas de acordo com os números da prancha e de sua posição no projeto estrutural.

Deverão ser estocadas em local limpo e seco e sem contato direto com o solo.

Quando da liberação de frente de serviço para sua aplicação, caso a armadura apresente-se suja ou desenvolvendo processo de corrosão, deverá ser limpa com escova de aço e jato de água antes de sua utilização.

Caberá à Fiscalização definir a necessidade dessa limpeza e a qualidade da mesma, antes de liberar a sua utilização.

5.4.1.4. Montagem

As armaduras serão montadas com as barras de aço e colocadas nas formas, nas posições indicadas no projeto, sobre espaçadores de plásticos ou ainda sobre peças especiais (caranguejos), quando for o caso, de modo a garantir seus recobrimentos com concreto e seus necessários afastamentos das formas.

As barras de aço deverão ser amarradas entre si por meio de arame recozido n.º 18 (9,6g/m) ou por ponto de solda elétrica, para garantir o posicionamento e o afastamento necessários entre elas.

5.4.1.5. Telas Soldadas

Quando especificado em projeto, poderão ser utilizadas telas soldadas em aço CA -50 ou CA-60, em substituição às armaduras convencionais em pisos industriais, caixas d'água, muros, paredes, lajes de estruturas, tubos, pré-moldados e outras peças de concreto armado ou em argamassa armada.

Não será permitida a substituição da armadura convencional por tela soldada sem a autorização e acompanhamento do calculista da estrutura.

5.4.2. Controle de Qualidade

As armaduras obedecerão ao projeto estrutural e as especificações da ABNT.

5.4.2.1. Recebimento

Serão consideradas armaduras para concreto armado, inicialmente, as que satisfizerem a NBR 7480/82 da ABNT. As barras não poderão apresentar defeitos prejudiciais, tais como fissuras, espoliações, bolhas, oxidações excessivas e corrosão. Deverão ser rejeitadas as barras que não atendam a esta Especificação. Se a porcentagem de barras defeituosas for elevada, de modo a tornar praticamente impossível sua separação, todo o lote fornecido deverá ser rejeitado.

5.4.2.2. Amostragem

A Contratada, em cada lote fornecido de barras da mesma seção nominal e da mesma categoria, deverá seguir os seguintes procedimentos:

Verificar o peso do material fornecido e observar se são preenchidas as condições gerais, rejeitando-se as barras que não as preencham.

Separar as barras não rejeitadas em lotes, por diâmetro, aproximadamente do mesmo peso, não sendo permitido menos de dois lotes. O peso de cada lote expresso em toneladas, será igual a 0,5 D para a categoria CA-25 e a 0,3 D para as categorias CA -50 e CA-60, sendo D o diâmetro nominal em milímetros, arredondando-se esse peso para um número inteiro de toneladas.

Separar ao acaso, de cada lote, uma barra e providenciar a extração, de uma de suas extremidades, de um segmento com aproximadamente 2,0 m de comprimento, que será considerado como amostra representativa do lote.

Efetuar a remessa dessa amostra, devidamente autenticada, a um laboratório indicado pela Fiscalização, para execução dos ensaios de recebimento.

5.4.2.3. Ensaios

Recebida a amostra representativa do lote, o laboratório providenciará os ensaios de tração e dobramento, obedecendo, respectivamente, às NBR 6152/80 e NBR 6153/80 da ABNT, utilizando corpos de prova constituídos por segmentos da barra. No caso de barras com mossas ou

saliências, será tomada como área da seção transversal a área da seção transversal de uma barra de aço fictícia, de seção circular, que tenha o mesmo peso por metro linear que a barra ensaiada.

O laboratório fornecerá, à Contratada, o certificado dos ensaios realizados, que será entregue à Fiscalização para exame e aceite, antes da utilização do lote. Em casos especiais, a critério da Fiscalização, a armadura deverá ser submetida também aos ensaios de aderência e fadiga, respectivamente, NBR 7477 e NBR 7478 da ABNT.

5.4.2.4. ACEITAÇÃO OU REJEIÇÃO DO LOTE

Para cada lote de fornecimento, a Contratada deverá comparar os resultados obtidos nos ensaios de recebimento com as exigências da NBR 7480/82.

O lote será aceito caso todos os ensaios referentes à amostra sejam satisfatórios. Caso um ou mais desses resultados não satisfaçam às referidas exigências, a barra da qual foi colhida a amostra será separada e rejeitada. Para contraprova, serão retiradas novas amostras de duas outras barras do mesmo lote, uma de cada barra, que serão submetidas aos mesmos ensaios. O lote será aceito caso todos os resultados de ensaios referentes às novas amostras sejam satisfatórias. O lote será rejeitado caso qualquer um desses novos resultados não satisfaça às exigências. Se mais de 20% dos lotes de um fornecimento forem rejeitados, a Contratada deverá rejeitar todo o material.

5.4.3. Documentos de Referência

- ◆ NBR -6118 – Projeto de estruturas de concreto - Procedimento
- ◆ NBR -7480 – Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado
- ◆ NBR -7481 – Tela de aço soldada - Armadura para concreto

5.5. CONCRETO

5.5.1. Descrição do Serviço

O concreto é um material da construção civil composto por uma mistura de cimento, areia, pedras britadas e água, além de outros materiais eventuais chamados de aditivos.

5.5.2. Procedimento

O concreto das estruturas em contato com fluxo de água, (30 MPa), deverá ser do tipo para uso hidráulico, em condições de trabalhar com altas velocidades de escoamento, ou seja deverá ser executado com agregado graúdo de diâmetro máximo 20mm.

A execução dos serviços de concretagem deverá atender, nas suas diversas etapas, além das normas técnicas da ABNT, as especificações da obra e as condições gerais a seguir descritas.

Antes do início dos serviços, a Contratada deverá submeter à aprovação da Fiscalização o plano de concretagem com, no mínimo, as seguintes informações:

- ◆ Definição do traço do concreto a ser utilizado;

- ◆ Definição das etapas de concretagem, volume de concreto de cada etapa e o tempo de execução;
- ◆ Dimensionamento das alturas das camadas de concreto, de forma a evitar juntas de concretagem não previstas;
- ◆ A quantidade e distribuição da mão de obra necessária para a realização dos serviços;
- ◆ O sistema de mistura, transporte, lançamento, adensamento e cura a ser adotado;
- ◆ A relação dos materiais e equipamentos necessários a realização dos serviços, inclusive sobressalentes, compatíveis com a produção requerida (m³/h).

Os serviços de concretagem somente serão iniciados após a devida autorização da Fiscalização.

Será composto de cimento, água, agregado miúdo e agregado graúdo. Quando necessário, poderão ser adicionados aditivos redutores de água, retardadores ou aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e outros, desde que proporcionem no concreto efeitos benéficos, conforme comprovação em ensaios de laboratório.

O fornecimento, montagem, operação e manutenção de todos os equipamentos necessários à preparação, lançamento e adensamento do concreto serão feitos pela contratada.

5.5.3. Materiais utilizados na composição do concreto

5.5.3.1. Cimento

Dadas as características peculiares de comportamento dos cimentos, eventuais misturas de diferentes marcas poderão implicar em inconvenientes, tais como trincas, fissuras e mudança de coloração, no caso de se usar concreto aparente, etc. Desta forma, o emprego de misturas de cimento ficará na dependência de uma aprovação pela fiscalização.

5.5.3.2. Areia

O agregado miúdo a ser utilizado para o preparo do concreto poderá ser natural, isto é, areia quartzosa, de grãos angulosos, e áspera, ou artificial, proveniente da britagem de rochas estáveis, não devendo, em ambos os casos, conter quantidades nocivas de impurezas orgânicas ou terrosas, ou de material pulverulento.

Deverá sempre ser evitada a predominância de uma ou duas dimensões (formas achatadas ou alongadas) e a ocorrência de mais de 4% de mica.

5.5.3.3. Agregado

Como agregado graúdo poderá ser utilizado o seixo rolado do leito de rios ou pedra britada, com arestas vivas, isento de pó-de-pedra ou materiais orgânicos ou terrosos.

Os materiais deverão ser duros, resistentes e duráveis. Os grãos dos agregados deverão apresentar uma conformação uniforme. A resistência própria de ruptura dos agregados deverá ser superior à resistência do concreto.

5.5.3.4. Água

A água deverá ser medida em volume e não apresentar impurezas que possam vir a prejudicar as reações da água com compostos de cimento, como sais álcalis ou materiais orgânicos em suspensão. Os limites máximos toleráveis dessas impurezas são os especificados na NBR 6118 da ABNT. Deverão ser feitos, em laboratório, ensaios com a água da argamassa de acordo com a NBR 7215 da ABNT. As resistências obtidas deverão ser iguais ou maiores que 90% das obtidas com água de reconhecida boa qualidade e sem impurezas aos sete e aos vinte e oito dias.

5.5.4. Armazenamento dos materiais

5.5.4.1. Cimento

O armazenamento do cimento deverá ser feito com proteção total contra intempéries, umidade do solo e outros agentes nocivos às suas qualidades. A disposição dos lotes deverá ser feita sob controle de empilhamento e idade.

5.5.4.2. Areia

O armazenamento de areia deverá oferecer condições que não permitam a mistura de materiais estranhos, tais como outros agregados graúdos, madeiras, óleos, etc.

5.5.4.3. Agregado graúdo

O armazenamento do agregado graúdo deverá obedecer às mesmas recomendações relativas ao armazenamento da areia. Poderão ser utilizados, a depender da classe do concreto, três tipos de agregados graúdos:

- ◆ Brita nº 1, diâmetro máximo de 19 mm;
- ◆ Brita nº 2, diâmetro máximo de 38 mm;
- ◆ Brita nº 3, diâmetro máximo de 50 mm.

O diâmetro máximo será fixado em cada caso de acordo com a NBR 6118 da ABNT. O mesmo critério de classificação de brita será aplicado para os seixos.

A proporção da mistura dos materiais deverá ser determinada por qualquer método de dosagem racional e deverá estar baseada na pesquisa dos agregados mais adequados, sua respectiva granulometria e na melhor relação água/cimento, com a finalidade de assegurar:

- ◆ uma mistura plástica e trabalhável, segundo as necessidades de utilização;
- ◆ um produto que não apresente um aumento excessivo de temperatura na concretagem e que após uma cura apropriada e um adequado período de endurecimento, tenha resistência, impermeabilidade e durabilidade, de acordo com as necessidades da obra onde for aplicado.

Os traços de concreto, bem como os materiais a serem utilizados na mistura, deverão ser submetidos à aprovação da fiscalização. São previstas as seguintes classes de concreto para utilização nas estruturas:

- ◆ fck = 13,5 MPa;
- ◆ fck = 15,0 MPa;

- ◆ fck = 18,0 MPa;
- ◆ fck = 20,0 MPa;
- ◆ fck = 25,0 MPa;
- ◆ fck = 30,0 MPa;
- ◆ fck = 35,0 MPa;
- ◆ fck = 40,0 MPa;
- ◆ concreto não estrutural;
- ◆ concreto Ciclóxico com 30% de pedra-de-mão.

A classe do concreto a ser empregado será definida pelo projeto estrutural, e na falta deste, será determinado pela fiscalização.

A medida dos materiais deve ser feita de preferência em peso, podendo, entretanto, os agregados serem medidos em volume, desde que seja feita a correção do volume do agregado miúdo por ocasião da dosagem. O cimento não deverá, em nenhuma hipótese, ser medido em volume, como também será vedada a mistura de materiais relacionados a sacos fracionados de cimento. A quantidade de água será determinada por pesagem ou por medição volumétrica.

O concreto será misturado completamente, até ficar com aparência uniforme. Não será permitido um misturamento excessivo, que necessite de adição de água para preservar a consistência necessária do concreto. Será preparado somente nas quantidades destinadas ao uso imediato. Quando estiver parcialmente endurecido não deverá ser remisturado nem dosado. A betoneira não deverá ser sobrecarregada além da capacidade recomendada pelo fabricante e será operada na velocidade indicada na placa que fornece as características da máquina.

5.5.5. Transporte

O transporte entre a central de concreto e os locais de lançamento deverá ser tão rápido quanto possível, evitando-se a segregação do concreto. O concreto será descarregado o mais próximo possível do local de lançamento, não devendo ser obrigado a fluir de modo que o movimento lateral permita ou cause segregação.

5.5.6. Lançamento

Por ocasião do lançamento do concreto, as formas deverão estar isentas de incrustações de argamassa ou materiais estranhos.

Previamente ao lançamento do concreto em qualquer estrutura, a contratada deverá submeter à aprovação da fiscalização o plano de trabalho, mostrando e descrevendo os métodos de lançamento que pretende usar.

Nenhum concreto poderá ser lançado na estrutura sem que os métodos de lançamento tenham sido aprovados pela fiscalização. A aprovação do método de lançamento proposto não isentará a contratada da responsabilidade de sua execução, que permanecerá como única responsável pela construção satisfatória de toda a obra.

Nenhum concreto será lançado até que todo o trabalho de formas, instalação de peças embutidas, preparação das superfícies das formas e armação tenham sido liberados pela fiscalização.

As superfícies porosas nas fundações, de encontro às quais o concreto deva ser lançado, serão completamente umedecidas, de modo que a água do concreto fresco recém lançado não seja absorvida. Todas as infiltrações de água serão eliminadas por meio de drenos de brita ou cascalho, ou outros métodos aprovados pela fiscalização.

As superfícies de concreto, sobre as quais ou de encontro as quais o concreto novo será lançado, devendo a elas aderir, mas que tenham se tornado tão rígidas que o concreto novo não possa ser incorporado ao concreto antigo, são definidas como juntas. Essas superfícies deverão apresentar-se limpas, saturadas e livres de excessos de água, antes de serem cobertas com o concreto fresco. A limpeza consistirá na remoção de nata, concreto defeituoso, areia e outros materiais estranhos. As superfícies das juntas de construção serão limpas com escovas de aço ou qualquer outro método aprovado pela fiscalização, antes do início do lançamento do concreto. Nesta operação de limpeza será tomado cuidado para evitar excesso de desbastamento.

A contratada manterá a fiscalização informada a respeito das datas de lançamento do concreto, que só será efetuado na presença da fiscalização. Será lançado somente com tempo seco, a não ser que seja autorizado de outra forma pela fiscalização.

Todo o concreto será colocado em subcamadas contínuas aproximadamente horizontais. As espessuras das subcamadas não excederão 50 cm ou $\frac{3}{4}$ do comprimento da agulha do vibrador de imersão.

A altura de lançamento do concreto não deve ser superior a 2 m, devendo-se, no caso do lançamento de alturas maiores, serem previstas aberturas nas formas para o lançamento e adensamento do concreto. Pode-se, entretanto, adotar dispositivos de lançamento tais como trompas ou similares, que, introduzidas na forma, permitam o lançamento de alturas maiores sem segregação.

Para lançamento de concreto ciclópico, a contratada deverá manter exposta a área de concreto fresco um mínimo de tempo possível. Para tanto, deverá começar o lançamento pela extremidade de jusante do bloco em execução, em uma faixa curta e completar todo o lance na largura total do bloco, repetindo o procedimento em faixas até completar a concretagem do lance em toda a extensão do bloco.

Durante a concretagem do lance, a inclinação da face provisória do concreto deverá ser a mais íngreme possível. O concreto próximo a esta face não deverá ser vibrado até que o concreto adjacente seja colocado. Deverá, entretanto, ser vibrado imediatamente, desde que as condições do tempo acelerem a pega a um ponto tal que a vibração posterior não possa adensá-lo e nem integrá-lo completamente ao concreto da faixa adjacente, a ser lançado subsequente. Qualquer agregado gráudo segregado deverá ser novamente misturado ao concreto. Cada camada de concreto deverá ser totalmente vibrada antes que sobre ela seja lançada outra.

No caso de lançamento de concreto por intermédio de bombas, os equipamentos propulsores serão instalados em posições tais que não causem danos ao concreto já lançado; os condutos serão colocados de modo a evitar a segregação do concreto nas formas. O equipamento, sua disposição e capacidade deverão ser submetidos à aprovação da fiscalização.

Antes do início do lançamento do concreto, todos os vibradores e mangotes serão inspecionados quanto a defeitos que possam existir. O concreto será vibrado até atingir a densidade máxima praticável, livre de vazios entre agregados graúdos e bolsas de ar, ficando aderido a todas as superfícies das formas e dos materiais embutidos.

O adensamento do concreto em estruturas será feito por vibradores do tipo imersão com acionamento elétrico ou pneumático. Deverá haver sempre em disponibilidade dois vibradores para cada frente de trabalho, ficando sempre um de reserva. Serão tomadas precauções para se evitar o contato dos tubos vibratórios com as faces das formas, aço de armaduras e partes embutidas. Será evitada vibração excessiva que possa causar segregação e exsudação.

Não será permitido empurrar o concreto com o vibrador, devendo serem tomados todos os cuidados relativos a tempo de vibração efetiva, velocidade de imersão, retirada da agulha e conservação da armadura em posição inicial.

A cura e proteção do concreto deverá ser feita por um método ou combinação de métodos aprovados pela fiscalização. A contratada deverá ter todos os equipamentos e materiais necessários para uma adequada cura do concreto, disponíveis e prontos para uso no início da concretagem. O concreto de cimento Portland deverá ser protegido contra a secagem prematura, mantendo-se umedecida a superfície ou protegendo-a com uma película impermeável, pelo menos durante os 7 primeiros dias após o lançamento, ou até ser coberto com concreto fresco ou material de aterro. A cura com água começará assim que o concreto tenha endurecido superficialmente para evitar danos devido ao impacto da água na superfície.

Todo e qualquer reparo que se faça necessário executar, para corrigir defeitos na superfície do concreto e/ou falhas de concretagem, deverão ser feitos pela contratada, sem ônus para a SOPS e executados após a desforma ou teste de operação da estrutura, a critério da fiscalização. Após a desmoldagem e antes de qualquer reparo, a fiscalização inspecionará a superfície do concreto e indicará os reparos a serem executados, podendo mesmo ordenar a demolição imediata das partes defeituosas para garantir a qualidade estrutural, a impermeabilização e o bom acabamento do concreto.

Para corrigir defeitos causados por recobrimento insuficiente de armadura, deve ser adotada a seguinte sistemática:

- ◆ Demarcação da área a reparar;
- ◆ Apiloamento da superfície e limpeza;
- ◆ Aplicação de adesivo estrutural na espessura máxima de 1 mm, sobre a superfície perfeitamente seca;
- ◆ Chapisco com argamassa de cimento e areia no traço igual ao do concreto;
- ◆ Aplicação de argamassa especialmente dosada, com espessura máxima de 2 cm;
- ◆ Proteção da superfície contra ação de chuva, sol e vento;
- ◆ Aplicação de segunda demão de argamassa para uniformizar a superfície, após 24 horas de aplicação da primeira demão;
- ◆ Alisamento da superfície com desempenadeira metálica;

- ◆ Proteção da superfície contra intempéries usando-se verniz impermeabilizante, cobertura plástica, ou camada de areia e molhando-se periodicamente durante 5 dias.

A desagregação do concreto, que resulta num concreto poroso, deve ser corrigida pela remoção da porção defeituosa ou pelo enchimento dos vazios com nata ou argamassa especial e aplicação adicional de uma camada de cobrimento, para proteção da armadura. A solução deve ser adotada, considerando-se a extensão da falha, sua posição (no piso, na parede ou no teto da estrutura) e sua influência na resistência ou na durabilidade da estrutura.

Para recomposição da parte removida, deve-se adotar a mesma seqüência preconizada para a correção de defeitos causados por recobrimento insuficiente da armadura. Para enchimento da cavidade deverá ser aplicado adesivo estrutural e concreto ou argamassa de cimento e areia (dependendo das dimensões da cavidade), dosado com baixo fator água/cimento, aglutinante de pega rápida e aditivo expensor.

Para eliminação de vazamentos deve-se proceder a demarcação, nas partes externa e interna, da área do vazamento e a remoção da parte defeituosa. Em seguida adota-se a mesma seqüência indicada para a correção de defeitos causados por recobrimento insuficiente da armadura.

No tratamento de trincas e fissuras é necessário verificar se há movimento ou fissura e qual a amplitude desse movimento para escolha do material adequado para vedação. Quando a trinca ou fissura puder ser transformada em junta natural, adota-se a seguinte seqüência:

- ◆ Demarcação da área a tratar;
- ◆ Abertura da trinca ou fissura, de tal modo que seja possível introduzir o material de vedação;
- ◆ Na amplitude máxima da trinca, introdução de cunhas de aço inoxidável a fim de se criar tensões que impeçam o fechamento;
- ◆ aplicação de material de plasticidade perene, fortemente aderente ao concreto. Esses materiais são elastômeros, cuja superfície em contato com o ar polimeriza, obtendo resistência física e química, mantendo, entretanto, a flexibilidade e elasticidade.

Quando deve ser mantida a continuidade monolítica da estrutura, procede-se como da forma descrita para a correção de defeitos causados por recobrimento insuficiente da armadura, sem aplicação do elastômero substituindo-o por uma película de adesivo estrutural e argamassa especial, semi-seca, que permita adensamento por percussão. Na película se adiciona aglutinante de pega rápida e adesivo expensor.

Quando não houver tensões a considerar e se desejar vedar a trinca, adotar a seguinte sistemática:

- ◆ Executam-se furos, feitos com broca de diamante ou vídea, ao longo da trinca, espaçados de 10 cm e com 5 cm a 6 cm de profundidade, sem atingir a armadura;
- ◆ Cobre-se a trinca com um material adesivo, posicionando os tubos de injeção;
- ◆ Injeta-se material selante adesivo (epóxi) com bomba elétrica ou manual apropriada.

As juntas de concretagem, quando não indicadas nos desenhos de construção, deverão ser indicadas nos planos de concretagem apresentados pela contratada, no que se refere às suas

posições. Na elaboração destes planos, a contratada deverá levar em consideração as recomendações contidas na NBR 6118. As juntas de concretagem deverão receber os seguintes tratamentos que possibilitem uma perfeita união entre as duas partes adjacentes:

- ◆ Tratamento com escova de aço;
- ◆ Tratamento com jato de água e ar, ainda no período da pega;
- ◆ Tratamento com jato de areia molhada, depois do tempo de fim de pega;
- ◆ Tratamento através de picotagem com ponteira.

Após a aplicação de um desses processos, a superfície deverá ser perfeitamente limpa, com jato de areia molhada ou jato de água e ar, de maneira que, no final, fique a superfície sem a presença da pasta que cobre superficialmente o agregado miúdo. A profundidade do corte não deve exceder a 5 mm. Protuberâncias ou sulcos profundos dificultam a execução de uma boa limpeza como também é necessária a remoção de toda a água livre que possa estar na superfície.

Antes do lançamento do concreto novo, deverá ser lançada uma camada de argamassa do mesmo traço do concreto em aplicação, a fim de garantir a presença de argamassa e agregados, para uma forma homogênea de ligação das etapas. Nas juntas situadas em locais solicitados por grandes tensões de tração, ou nos locais indicados nos desenhos de construção, deverá ser usado um adesivo estrutural após a aprovação da fiscalização.

Caso surjam juntas frias devido a interrupções eventuais no lançamento, por questões de transporte; defeitos na central de concreto ou nos equipamentos; acidente nos locais de trabalho, etc., a fiscalização deverá ser comunicada imediatamente. Em qualquer caso, antes do novo lançamento, quando da normalização da situação, a fiscalização efetuará um exame do concreto já lançado na forma, a fim de constatar a ocorrência ou não de junta fria; caso seja realmente comprovada tal existência, a concretagem deverá ser imediatamente paralisada e o concreto será tratado como junta de concretagem.

5.5.7. Controle de Qualidade

Será sempre exigido, nas obras em que for fixado o valor do F_{ck} no projeto, que o concreto seja dosado experimentalmente, a partir do conhecimento das características dos materiais componentes. O laudo deverá ser apresentado à fiscalização com antecedência mínima de 7 dias do início dos trabalhos de concretagem.

5.5.8. Documentos de Referência

- ◆ NBR 6118 – Projeto de Estruturas de Concreto - Procedimento
- ◆ NBR 7215 - Cimento Portland - Determinação da resistência à compressão

7. OBRAS ESPECIAIS

7.1. EXECUÇÃO DE PAVIMENTOS, GUIAS E SARJETAS

7.1.1. Descrição do Serviço

Para efeito deste Caderno de Encargos, este item trata da execução de pavimentos novos em vias de acesso, estacionamentos, passeios e outras áreas internas de unidades integrantes de sistemas de abastecimento de água, da unidade operacional.

As obras e serviços de terraplenagem e de drenagem permanente deverão estar concluídas e aprovadas pela Fiscalização antes do início dos serviços de pavimentação.

As áreas a serem pavimentadas deverão estar limpas de todo material que possa prejudicar ou interferir com os serviços de pavimentação, como tocos, entulho de obras, pedras salientes, etc.

Os projetos de urbanização indicarão o tipo, os locais, as dimensões, camadas e detalhes das pavimentações.

De modo geral, a execução dos pavimentos para vias compreende as seguintes operações:

- ◆ Regularização do subleito
- ◆ Execução da sub-base e/ou base
- ◆ Execução do revestimento
- ◆ Execução de acabamentos

A operação de regularização do subleito, comum a todos os pavimentos de vias, destina-se a conformar o leito transversal e longitudinalmente, compreendendo escarificação, cortes e aterros até 0,20 m de espessura. Será executada de acordo com os perfis transversais e longitudinais indicados no projeto.

O subleito será compactado, no teor de umidade ótimo, até a obtenção de um grau de compactação igual ou superior a 95% do proctor normal ($GC \geq 95\%$ do PN).

7.1.2. Procedimento

7.1.2.1. Revestimento Primário

Consiste na execução sobre o subleito de uma ou mais camadas de material com bom poder de suporte e que resista satisfatoriamente aos esforços tangenciais ocasionados pelo tráfego.

Para execução do revestimento primário serão utilizados materiais tais como saibros ou pedras de jazida britadas (brita 1), ou ainda misturas como solo-brita, saibro-brita, solo-seixo rolado e outras, conforme indicado no projeto de urbanização.

É dispensado o uso de base para este tipo de revestimento.

7.1.2.2. Execução do revestimento

Lançamento, espalhamento e homogeneização do material na pista, conformação na espessura do projeto (depende do poder de suporte do subleito - CBR); compactação, na umidade ótima, a um GC \geq 100% do PN.

Nos casos em que a espessura total do revestimento pronto exceder a 20 cm, o lançamento, homogeneização, conformação e compactação deverá ser feito em camadas de espessura não inferior a 10 cm.

7.1.3. Controle de Qualidade

Fornecimento de mão-de-obra, materiais e equipamentos para regularização e nivelamento do subleito, mistura, espalhamento, nivelamento, compactação das camadas e conformação final do produto.

7.1.4. Documentos de Referência

- ◆ NBR 6137 - Pisos para Revestimentos de Pavimentos.
- ◆ NBR 7193 - Execução de Pavimentos de Alvenaria Poliédrica.
- ◆ NBR 7207 - Terminologia e Classificação de Pavimentação.
- ◆ NBR 7583 - Execução de Pavimentos de Concreto Simples por Meio Mecânico.
- ◆ NBR 9458 - Assentamento de Ladrilho Hidráulico.
- ◆ NBR 9781 - Peças de Concreto para Pavimentação.
- ◆ NBR 11170 - Serviços de Pavimentação.
- ◆ NBR 11171 - Serviços de Pavimentação.
- ◆ NBR 12255 - Execução e Utilização de Passeios Públicos.
- ◆ NBR 12948 - Materiais para Concreto Betuminoso Usinado a Quente.
- ◆ NBR 12949 - Concreto Betuminoso Usinado a Quente.

8. REVESTIMENTO E TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES

8.1. GENERALIDADES:

Os revestimentos de paredes e forros e os tratamentos de superfície deverão ser executados somente após o término e testes das instalações, bem como após a conclusão da cobertura.

Todos os materiais utilizados e sua metodologia de aplicação deverão atender ao prescrito nesta especificação, nas normas atuais pertinentes, e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Os pisos só poderão ser executados após estarem todas as canalizações embutidas, bem como os revestimentos de paredes e tetos concluídos.

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

8.2. PROCEDIMENTOS:

8.2.1. Impermeabilização

Os tipos de impermeabilização são determinados em função da forma de penetração de água. Para isso, deverá ser considerada a penetração de água devido a pressão, percolação e umidade de solo; os tipos de impermeabilização decorrentes poderão ser de concretos e argamassas impermeáveis, membranas asfálticas ou poliméricas, revestimentos e pinturas impermeabilizantes.

A aplicação dos materiais impermeabilizantes, indicados no projeto, deverá seguir as recomendações dos fabricantes e ser feita por pessoal habilitado, tomando-se todas as precauções contra intoxicações e infiltrações de gases.

Antes do início do trabalho de aplicação da impermeabilização, a superfície deverá estar convenientemente tratada, ou seja:

- as trincas e fissuras deverão ser identificadas e calafetadas com mastique elástico apropriado, mediante a abertura de canaleta em "U" ao longo da trinca ou fissura, nas dimensões de 1 cm de profundidade por 2 cm de largura, exceto as trincas localizadas internamente em estruturas hidráulicas, que serão tratadas conforme o capítulo 8;
- cantos e arestas deverão estar devidamente arredondados, conforme normalização própria;
- passagens de emergentes e tubulações através da peça a impermeabilizar deverão estar devidamente tratadas por meio de abertura de canaleta em "U" nas dimensões de 1 cm de profundidade por 2 cm de largura, que será aberta ao longo do perímetro de emergente ou tubulação. Esta canaleta será preenchida com mastique elástico apropriado;
- não será permitida a execução de arremates de sistemas impermeabilizantes em platibandas e/ou outros elementos perimetrais construídos com blocos de concreto ou tijolos furados;
- deverão ser retirados todos os corpos contundentes salientes do concreto;
- a peça deverá estar totalmente limpa, seca e isenta de óleos e graxas.

Todo os materiais a serem utilizados deverão ter prévia aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Obs: prova de estanqueidade:

A superfície impermeabilizada deverá ser enchida de água, formando uma lâmina de 0,10 m, mantendo-a por cinco dias, no mínimo, a fim de detectar eventuais defeitos executivos. Ocorrendo falhas, corrija-las e repetir a prova quantas vezes forem necessárias, até que se verifique a completa estanqueidade do local.

Terminada a prova, aplicar uma demão de tinta branca, tipo caiação ou outra, quando não previsto em projeto a proteção térmica e/ou mecânica.

8.2.1.1. Impermeabilização de massa

Para fins de impermeabilização, contra a ação de penetração da água, poderão ser usados aditivos nos concretos.

De um modo geral, estes aditivos funcionam por hidratação do concreto, reduzindo os sistemas capilares do concreto, reduzindo a fissuração e diminuindo o fator água/cimento.

A dosagem dos aditivos deverá obedecer as recomendações dos fabricantes, com a aprovação da FISCALIZAÇÃO. Deverá ser efetuado um rígido controle no lançamento do concreto e nas quantidades adicionadas de impermeabilizante, para se obter um concreto com características homogêneas.

8.2.1.2. Impermeabilização betuminosa

A superfície deverá estar perfeitamente limpa e seca, isenta de poeira, óleos, resíduos de argamassa.

A aplicação e o consumo, deverão seguir as recomendações do fabricante.

Quando for usado asfalto "in-natura", este deverá ser do tipo oxidado, aquecido com temperatura não inferior de 180°C e não superior a 220°C, aplicado em, no mínimo, três camadas. A película final resultante deverá ter consumo mínimo de 2 kg/m².

Ocorrendo chuvas entre a aplicação de camadas sucessivas, o serviço deverá ser paralisado. O reinício de dar somente quando a superfície estiver completamente isenta de umidade.

8.2.2. Pinturas

Os serviços de pintura serão executados por profissionais habilitados e de conformidade com estas especificações, devendo ser tomadas todas as precauções e providências necessárias contra intoxicação e inflamações de qualquer natureza.

Todos os materiais para preparo das tintas serão previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO e só serão aceitos quando chegarem à obra em suas embalagens originais do fabricante e intactas, sendo que sua aplicação deverá seguir as instruções da fábrica.

Todas as superfícies a pintar serão preparadas para o tipo de pintura a que se destinarem, conforme as instruções e especificações do fabricante, deste Caderno de Encargos e/ou da Especificação da obra.

As superfícies a receber pintura serão rigorosamente preparadas com a remoção de todos os resíduos, mancha de óleo, graxa, mofo, etc, após serão emassadas, regularizadas, lixadas, limpas e deverão estar completamente secas.

Todos os elementos que não receberem pintura, deverão estar protegidos de quaisquer respingos de tinta. Antes do início de qualquer pintura, o local de trabalho deverá estar limpo e livre de resíduos decorrentes do preparo das superfícies, não sendo permitida a execução simultânea de preparo de superfície e pintura.

O acabamento final da pintura deverá apresentar tonalidade uniforme, devendo aplicar-se tantas demãos quantas necessárias.

As cores serão as previstas no projeto. As pinturas de superfície externas não serão permitidas com tempo chuvoso e úmido. Após ocorrência de chuvas dever-se-à esperar que a superfície esteja totalmente seca para que sejam reiniciados os serviços. Todos os respingos de tinta deverão ser removidos no instante da ocorrência a fim de facilitar a limpeza final da obra.

As pinturas e dissoluções de tintas na obra deverão obedecer às especificações dos fabricantes ou da obra e sua aplicação dar-se-à somente após a liberação da FISCALIZAÇÃO.

Estas recomendações deverão ser observadas para todos os procedimentos.

8.2.2.1. Pintura em concreto

As superfícies em concreto aparente deverão ser pintadas com tinta PVA ou acrílica conforme especificação da obra.

O código de cores adotado será o Munsell, sendo N 9,5 para a cor Branca e 10y5/1 para cor concreto.

Para estrutura nova de concreto, deverá ser utilizado fundo selador de mesma marca da tinta.

Quando o concreto não for novo, deverá ser lavado com água corrente e escovado e se necessário a superfície deverá ser regularizada para depois ser pintada.

8.2.2.2. Pintura em metal

As superfícies deverão estar livre de ferrugens, ser arredondadas em todos os cantos vivos, assim como as rebarbas e os respingos de solda deverão ser removidos.

Quando for exigido na especificação da obra ou pela FISCALIZAÇÃO, as superfícies ou peças deverão ser jateadas com areia.

A aplicação do fundo com tinta epoxi-prime deverá ser imediatamente após a limpeza e deverá receber as correções e retoques que forem necessárias, antes da pintura de acabamento.

A pintura de tubulações e acessórios aparentes deverão seguir o padrão estético de cores conforme norma em vigor.

As superfícies zincadas ou galvanizadas deverão ser pintadas com primer à base de cromato de zinco, antes de receberem a pintura de acabamento.

9. EQUIPAMENTOS

9.1. FORNECIMENTO DE TUBOS E CONEXÕES DE FoFo

9.1.1. Descrição do Serviço

Trata-se do fornecimento de tubos e conexões de ferro fundido dúctil junta elástica, mecânica, flangeada ou travada para redes de abastecimento de água e adutoras, barriletes para reservatórios, estações elevatórias ou de tratamento, com seus respectivos anéis de borracha, arruelas, conjuntos de travamento, parafusos, porcas e demais acessórios necessários ao seu assentamento, colocados em local determinado pela Contratante.

- ◆ Tubos e conexões de F°F° com junta elástica
- ◆ Tubos e conexões de F°F° com junta mecânica
- ◆ Tubos e conexões de F°F° com junta flangeada
- ◆ Tubos e conexões de F°F° com junta travada

9.1.2. Procedimento

9.1.2.1. Material

A presente especificação objetiva fixar as condições mínimas exigíveis para o recebimento dos tubos e conexões de ferro dúctil centrifugado.

A aplicação da presente especificação implica, também, em atender às prescrições das últimas revisões das normas técnicas apresentadas no item Documentos de Referência:

A carga, o transporte e a descarga do material deverão ser feitos rigorosamente de acordo com as recomendações do fabricante no que se refere ao empilhamento máximo, ao manuseio e à exposição a agentes corrosivos ou ambientes e condições desfavoráveis.

9.1.2.2. Transporte

O transporte rodoviário da fábrica para o canteiro deverá ser feito em caminhões adaptados para este tipo de serviço. O comprimento do veículo deverá ser suficiente para que os tubos fiquem totalmente apoiados. As laterais deverão ser suficientemente resistentes e reforçadas para suportar os esforços dos tubos e conexões, caso as amarras das pilhas se desfaçam. Deverão ser obedecidos os limites de empilhamento para tubos de ferro fundido apresentados nesta especificação, a capacidade de carga dos veículos e a legislação de trânsito em vigor.

Sobre a carroceira do veículo de transporte deverão ser utilizados calços, feitos com caibros, sob a camada inferior. Entre cada camada de tubos também deverão ser utilizadas tais peças.

Os tubos e conexões deverão ser contidos lateralmente e nas extremidades, de maneira a impedir qualquer deslocamento longitudinal nas arrancadas e frenagens.

O transporte deverá ser feito com todo o cuidado, de forma a não provocar impactos e avarias aos tubos e conexões. Deverão ser evitados, particularmente, o manuseio violento e o contato dos mesmos com peças metálicas salientes.

9.1.2.3. Manuseio

Na carga e descarga deverão ser utilizados equipamentos mecânicos com capacidade adequada ao peso dos tubos e das conexões.

Poderão ser utilizados guindastes, empilhadeiras ou o guincho do próprio caminhão, quando for o caso.

Quando suspensos por cabos de aço, os tubos e conexões deverão ser guiados no início e ao final da manobra de içamento.

Deverão ser evitados balanços, choques com a carroceria do veículo ou com outras peças, contato brutal com o chão e atritos que possam danificar o revestimento externo.

Deverá ser evitado o contato direto entre partes metálicas do equipamento ou dispositivo de içamento e o revestimento externo dos tubos e das conexões. Para tanto, os garfos das empilhadeiras.

deverão ser revestidos com feltro ou borracha e não deverão ser utilizadas garras ou cabos de aço.

Poderão ser utilizados ganchos apropriados, revestido com plástico, borracha, feltro ou outro material semelhante, para o içamento dos tubos e das conexões pelas extremidades.

Poderão, ainda, ser utilizadas cintas de lona ou nylon tipo “sling” com 15,0cm de largura ou qualquer material que não danifique o revestimento externo.

Caso seja utilizada apenas uma cinta, esta deverá ser posicionada de forma a equilibrar a peça. No caso de utilização de duas cintas, o equilíbrio será mantido através de um “balancim”.

Os tubos e conexões não deverão, em hipótese alguma, ser arrastados ou rolados diretamente sobre o solo, devendo ser utilizadas pranchas de madeira, empilhadeiras ou caminhão equipado com guincho.

Na descarga na frente de serviço, os tubos e conexões deverão ser dispostos ao longo das valas, do lado oposto à terra removida, sendo os tubos com as bolsas dirigidas de jusante para montante da tubulação.

Deverão ser evitadas descargas com lançamento ao solo, mesmo que sobre areia ou pneus, descargas sobre pedras, raízes ou qualquer elemento que possa causar danos ao revestimento externo, por raspagem, ou ao interno, por choque puntual, no caso dos tubos.

9.1.2.4. Armazenagem

Quando os tubos e conexões ficarem estocados por longos períodos, deverão ser armazenados de maneira adequada, evitando-se danos provocadas pela ação de variáveis que interfiram na integridade das peças. Deverá ser evitada a sua exposição a agentes corrosivos ou inadequados.

Deverão ser observadas as seguintes recomendações do fabricante:

O local de estocagem deverá ser próximo do ponto de utilização. Deverá ser limpo, livre de pedras ou saliências e nivelado (ou com declividade mínima). O solo deverá apresentar-se estável, não corrosivo e com resistência a compressão em torno de 1,0 kgf/cm².

O tempo de estocagem deverá ser o menor possível, para preservar os revestimentos da ação prolongada do sol e reduzir os riscos de danos causados por chuvas repetidas.

Os tubos poderão ser armazenados em pilhas formadas de três maneiras

a) Armazenagem em leitos superpostos, com bolsas em sentidos alternados

Neste caso, serão formadas camadas superpostas nas quais haverá alternância da orientação das bolsas dos tubos:

- ◆ Os tubos da primeira camada serão colocados sobre duas pranchas de madeira paralelas, situadas a 1,0 m de suas extremidades. As bolsas serão justapostas orientadas para o mesmo lado, não devendo tocar o solo.
- ◆ Entre cada tubo, próximo de suas pontas, deverão ser colocados calços de tamanho adequado, que os manterão devidamente afastados e imobilizados. O primeiro e o último tubo da primeira camada serão calçados por meio de cunhas fortemente pregadas nas pranchas, uma em cada extremidade.
- ◆ Os tubos da segunda camada serão colocados entre os da primeira, de tal maneira que suas bolsas fiquem orientadas para o lado oposto e posicionadas a 10,0cm além das pontas dos tubos da camada anterior. Desta forma, os tubos das diferentes camadas estarão em contato desde a ponta até 10,0cm antes da bolsa.

O mesmo procedimento será adotado para as camadas subsequentes, obedecendo-se o limite de número de camadas de estocagem, conforme a Tabela 2.

Tabela 2 - Número máximo de camadas na pilha

Diâmetro Nominal DN(mm)	Tubos Classes K7 e 1MPa	Tubos Classe K9
80	-	70
100	58	58
150	40	40
200	31	31
250	25	25
300	21	21
350	18	18
400	15	16
450	12	14
500	10	12
600	07	10
700	05	07
800	04	06
900	04	05
1000	03	04
1200	02	03

Trata-se da forma mais econômica e segura de armazenagem, com reduzido gasto de madeira e espaço. Entretanto, este método exigirá o levantamento dos tubos pelas extremidades com a utilização de ganchos especiais, pois não haverá espaço entre eles para passagem de cintas de içamento ou os garfos de uma empilhadeira.

b) Armazenagem em leitos superpostos, com bolsas no mesmo sentido

Serão formadas camadas, sendo que todos os tubos, nos vários níveis, terão suas bolsas orientadas no mesmo sentido:

- ◆ Os tubos da primeira camada serão colocados conforme o procedimento explicado anteriormente.
- ◆ Os tubos das demais camadas serão colocados sobre espaçadores de madeira com espessura mínima relacionada na Tabela 3. Tanto os espaçadores como as bolsas das diversas camadas deverão ser alinhados verticalmente..
- ◆ O primeiro e o último tubo de cada camada deverão ser calçados como os da primeira.

Deverá ser obedecido o limite de camadas de estocagem, conforme a Tabela 3.

Tabela 3 - Número máximo de camadas na pilha e espessura mínima dos espaçadores

Diâmetro Nominal DN (mm)	Número máximo de camadas na pilha		Espaçadores de Madeira entre Camadas
	Tubos Classes K7 e 1MPa	Tubos Classe K9	Espessura Mínima (cm)
80	-	30	6,5
100	27	27	7,0
150	22	22	7,5
200	18	18	8,0
250	16	16	8,5
300	14	14	8,0
350	12	12	7,5
400	11	11	7,5
450	10	10	8,0
500	08	08	8,0
600	06	07	8,5
700	04	05	8,5
800	03	04	9,0
900	03	04	9,5
1000	02	03	11,0
1200	02	02	13,5

Esta é a forma de estocagem considerada mais eficaz pelos fabricantes, sendo recomendada principalmente para tubos de grandes diâmetros (acima de DN 700).

Neste caso, o içamento dos tubos será facilitado, podendo ser utilizado qualquer dos métodos recomendados nesta especificação.

c) Armazenagem em leitos superpostos, com camadas perpendiculares

Denominada estocagem quadrada ou “em fogueira”. Serão formadas camadas, sendo que todos os tubos, nos vários níveis, serão colocados de forma perpendicular, a cada camada, e com suas bolsas em sentidos alternados:

- ◆ Os tubos da primeira camada serão colocados sobre duas pranchas de madeira, paralelas, situadas a 1,0 m de suas extremidades. Para os tubos de diâmetros maiores ou iguais a DN 150 deverão ser utilizadas três pranchas.
- ◆ As bolsas serão colocadas com orientação alternada, sendo o início de cada uma posicionado a 5,0cm da ponta dos tubos vizinhos.
- ◆ O primeiro e o último tubos deverão ser calçados com cunhas.
- ◆ Os tubos da segunda camada deverão ser dispostos da mesma maneira, entretanto, perpendicularmente aos da primeira.

O mesmo procedimento será adotado para as camadas subseqüentes, obedecendo-se o limite de número de camadas de estocagem, conforme a Tabela 4.

Tabela 4 - Número de camadas de estocagem

Diâmetro Nominal – DN (mm)	Tubos Classes K7 e 1MPa	Tubos Classe K9
80	-	30
100	27	27
150	22	22
200	18	18
250	16	16
300	14	14
350	12	12
400	11	11
450	10	10
500	08	08
600	06	07
700	04	05
800	03	04
900	03	04
1000	02	03
1200	02	02

Desta forma, o calçamento do primeiro e do último tubo de cada camada será feito pelas bolsas dos tubos da camada anterior.

Trata-se de um processo de baixo custo, mas não recomendado, pois obriga o manuseio dos tubos um a um, além de apresentar riscos de danos ao seu revestimento interno, devido aos contatos pontuais.

Deverá, ainda, ser observado que:

- ◆ Os espaçadores e calços utilizados para formar as pilhas deverão ser de madeira resistente e de boa qualidade.
- ◆ Não deverão ser misturados tubos de diferentes diâmetros em uma mesma pilha.
- ◆ As conexões deverão ser armazenadas em tablados de madeira, gavetas ou prateleiras, nunca amontoadas aleatoriamente. Deverão ser evitados empilhamentos superiores a três camadas.
- ◆ Na estocagem de anéis e arruelas de borracha deverão ser observadas as seguintes recomendações, sempre que possível:
- ◆ Os anéis e arruelas de borracha para as junta deverão ser estocados em suas embalagens originais, ao abrigo do calor, raios solares, óleos e graxas. Deverão ser escolhidos locais com temperaturas entre 5° e 25° C.
- ◆ Os acessórios e materiais para juntas deverão ser levados para as frentes de serviço somente no momento de sua aplicação, por pessoal habilitado na sua utilização.

9.1.3. Controle de Qualidade

Os materiais poderão obedecer a quaisquer normas indicadas pela Contratada, desde que as mesmas sejam equivalentes ou superiores às indicadas pela Contratante.

Quando o fabricante dos tubos e conexões produzir seu próprio lubrificante a Contratada deverá adquiri-lo do mesmo.

Caso sejam adquiridos produtos com características em desacordo com o especificado, a Contratante não se responsabilizará pelo pagamento dos mesmos, que deverão ser substituídos pela Contratada, às suas expensas, sob o risco de ter os trabalhos suspensos, sem adição de prazo contratual, até a sua completa adequação às normas.

Será de responsabilidade da Contratada a aquisição, o transporte e a entrega dos tubos e conexões em local determinado pela Contratante. O armazenamento e controle de estoque serão de responsabilidade da Contratada, salvo quando previsto em contrário no Contrato.

A Contratada será responsabilizada por quaisquer danos causados aos materiais, enquanto estiverem sob sua guarda, em função de manuseio, transporte ou armazenamento inadequados, exposição a elementos agressivos, ou devido à utilização incorreta no âmbito da obra.

Para efeito de aceitação pela Fiscalização, os tubos deverão apresentar-se isentos de trincas, fraturas ou outros defeitos que possam afetar sua resistência, estanqueidade ou durabilidade. As dimensões e o peso deverão atender às normas da ABNT anteriormente citadas.

As definições sobre o armazenamento, controle do estoque e liberação de materiais para uso na obra serão estabelecidas em Contrato ou ficarão a critério da Fiscalização.

9.1.4. Documentos de Referência

- ◆ NBR 7560 - Tubo de ferro fundido dúctil centrifugado com flanges roscados ou soldados.
- ◆ NBR 7663 - Tubo de ferro fundido dúctil centrifugado para canalizações sob pressão.
- ◆ NBR 7674 - Junta elástica para tubos e conexões de ferro fundido dúctil NBR 7675 - Conexões de ferro fundido dúctil
- ◆ NBR 7676 - Anel de borracha para juntas elástica e mecânica de tubos e conexões de ferro fundido – Tipos JE, JM e JE2GS
- ◆ NBR 7677 - Junta mecânica para conexões de ferro fundido dúctil NBR 8682 - Revestimento de argamassa de cimento em tubos de ferro fundido dúctil
- ◆ International Organization for Standardization - ISO 2531 - Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for water and gas applications
- ◆ BARBARÁ - Catálogo de Produtos - 1998

9.2. FORNECIMENTO DE VÁLVULAS E REGISTROS

9.2.1. Descrição do Serviço

Trata-se do fornecimento de peças especiais para redes de distribuição de água e adutoras, estações elevatórias e de tratamento, com seus respectivos anéis de borracha, arruelas, conjuntos de travamento, parafusos, porcas e demais acessórios necessários ao seu assentamento, colocados em local determinado pela Contratante.

9.2.2. Materiais

As peças especiais em ferro fundido, para efeito destas especificações, são:

Os registros (registros com bolsa, registro com flange), Figura 1 e Figura 2.



As válvulas (válvula borboleta flangeada AWWA, válvula borboleta flangeada ISO, válvula borboleta LUG, válvula borboleta WAFER), Figura 3.



Figura 3 - Válvulas

As ventosas (ventosa simples, ventosa tríplice função), Figura 4.



Figura 4 - Ventosas

Os macros medidores e seus filtros, Figura 5.

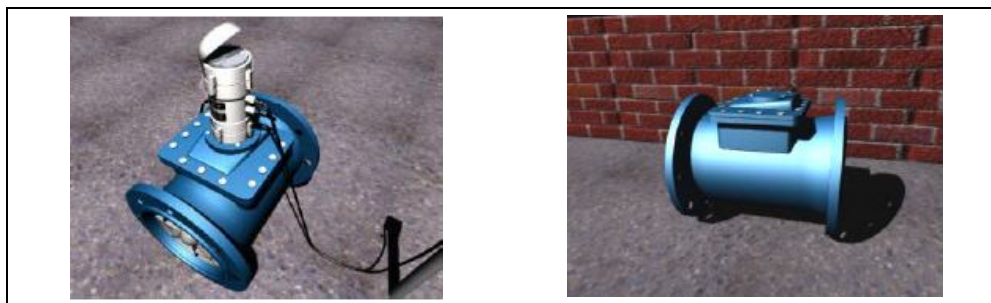


Figura 5 - Macro-medidores e seus filtros

9.2.3. PROCEDIMENTO

A carga, o transporte e a descarga do material deverão ser feitos rigorosamente de acordo com as recomendações do fabricante no que se refere ao empilhamento máximo, ao manuseio e à exposição a agentes corrosivos ou ambientes e condições desfavoráveis.

9.2.3.1. TRANSPORTE

O transporte rodoviário da fábrica para o canteiro deverá ser feito em caminhões adaptados para este tipo de serviço. As laterais deverão ser suficientemente resistentes e reforçadas para suportar os esforços das peças, caso as amarras se desfaçam. Deverão ser obedecidas a capacidade de carga dos veículos e a legislação de trânsito em vigor.

As peças deverão ser contidas, de maneira a impedir qualquer deslocamento longitudinal nas arrancadas e frenagens. Para tal, sobre a carroceira do veículo de transporte deverão ser utilizados calços, feitos com caibros, sob a camada inferior.

O transporte deverá ser feito com todo o cuidado, de forma a não provocar impactos e avarias às peças. Deverão ser evitados, particularmente, o manuseio violento e o contato das mesmas com peças metálicas salientes.

9.2.3.2. MANUSEIO

Na carga e descarga deverão ser utilizados equipamentos mecânicos com capacidade adequada ao peso das peças. Poderão ser utilizados guindastes, empilhadeiras ou o guincho do próprio caminhão, quando for o caso.

Quando suspensas por cabos de aço, as peças deverão ser guiadas no início e ao final da manobra de içamento.

Deverão ser evitados balanços, choques com a carroceria do veículo ou com outras peças, contato brutal com o chão e atritos que possam danificar o revestimento externo.

Deverá ser evitado o contato direto entre partes metálicas do equipamento ou dispositivo de içamento e o revestimento externo das peças. Para tanto, os garfos das empilhadeiras deverão ser revestidos com feltro ou borracha e não deverão ser utilizadas garras ou cabos de aço. Poderão ser utilizadas cintas de lona ou nylon tipo “sling” com 15,0cm de largura ou qualquer material que não danifique o revestimento externo. Caso seja utilizada apenas uma cinta, esta

deverá ser posicionada de forma a equilibrar a peça. No caso de utilização de duas cintas, o equilíbrio será mantido através de um “balancim”.

As peças não deverão, em hipótese alguma, ser arrastadas ou roladas diretamente sobre o solo, devendo ser utilizadas pranchas de madeira, empilhadeiras ou caminhão equipado com guincho.

Na descarga na frente de serviço, as peças deverão ser dispostas nos locais de aplicação, do lado oposto à terra removida.

Deverão ser evitadas descargas com lançamento ao solo, mesmo que sobre areia ou pneus, descargas sobre pedras, raízes ou qualquer elemento que possa causar danos ao revestimento externo, por raspagem.

10. URBANIZAÇÃO E PAISAGISMO

10.1. CERCAMENTO

10.1.1. Descrição do Serviço

Este item abrange as cercas, muros, alambrados e os portões de acesso às áreas.

O projeto de urbanização da área indicará os locais, as posições, as quantidades e extensões a executar.

10.1.2. Procedimento

10.1.2.1. Portões

10.1.2.1.1. Portões - tipo urbano

Poderão ser do tipo estrutura metálica / vedação com tela ou tipo estrutura metálica / vedação com chapa estampada.

Os primeiros serão executados com estrutura de tubos de aço carbono (preto), com DN 25 (1"), soldados, e com vedação em tela tipo alambrado de arame galvanizado de 14 BWG (2,11 mm) e malha quadrangular de 2", soldada na estrutura tubular.

Os portões terão as seguintes dimensões:

- ◆ PU 1 - Para acesso de pedestres: 0,88 x 1,68 m (com 1 folha).
- ◆ PU 2 - Para acesso de veículos: 3,38 x 1,68 m (com 2 folhas).

10.1.2.2. Cercas

10.1.2.2.1. Cercas - tipo urbana

As cercas serão compostas de tela tipo alambrado, de arame galvanizado 14 BWG (2,11 mm), malha quadrangular de 2", fixada em moirões de concreto armado pré-moldados, enterrados com profundidade mínima de 0,70m e espaçados de, no máximo, 3,0 m.

A vedação superior, acima da tela, será com 4 fios de arame farpado 16 BWG (1,65 mm), galvanizado, de alta resistência, adequadamente fixados nos moirões.

A fixação inferior da tela será através de um cordão em peças pré-moldadas de concreto, não estruturado, com dimensões de 7x20 cm.

Nos pontos de mudanças de direção, interrupção e intermediários de trechos longos (superiores a 25 m), os moirões deverão ser contraventados com escoras de concreto armado, colocados com inclinação de 45° nos dois sentidos longitudinais.

10.1.2.3. Muros

10.1.2.3.1. Muros de pilaretes

Serão compostos por pilaretes de concreto armado pré-moldados, com seção de 10x15cm, com comprimento de 2,70m, sendo que 0,70m enterrados no solo, espaçados entre si de 12cm.

A viga inferior de amarração será de concreto armado, com seção de 12x40 cm, alinhado ao longo do muro.

O concreto a ser utilizado será no traço 1:2,5:3, com consumo mínimo de cimento de 320 kg/m³ de concreto.

10.1.2.4. Alambrado

Os alambrados terão estrutura constituída por moirões de eucalipto tratado, com diâmetro mínimo de 0,20 m, enterrados 0,80 m e sobressaindo 1,80m do solo, espaçados entre si de, no máximo, 2,5 m.

O fechamento será com tela de arame galvanizado de 14 BWG (2,11mm), com malha quadrangular 2”.

A fixação da tela aos moirões será feita com grampos de aço galvanizado e por amarração com arame galvanizado 14 BWG, espaçada verticalmente a cada 20 cm.

Nos pontos de mudança de direção e interrupção, os moirões serão contraventados com escoras de eucalipto, colocados com inclinação de 45° nos dois sentidos longitudinais.

10.1.3. Controle de Qualidade

O controle de qualidade será feito de maneira visual pela Fiscalização.

10.1.4. Documentos de Referência

- ◆ NBR 10118 – Telas de arame de simples tração – Especificação
- ◆ DNER-EM 033/94 – Mourões de eucalipto preservado para cercas
- ◆ DNER-EM 174/94 – Mourões de concreto armado para cercas de arame farpado
- ◆ DNER-EM 366/97 – Arame farpado de aço zincado

10.2. PAISAGISMO

10.2.1. DESCRIÇÃO DO SERVIÇO

O tratamento paisagístico se estenderá por toda a área considerada no projeto.

A terra vegetal para o plantio será uniforme e de boa qualidade, destorroada e, se necessário, estocada em local designado pela Fiscalização.

O terreno que receberá a vegetação deverá ser limpo de todo material que possa prejudicar as plantas, removendo-se tocos, materiais não degradáveis e outros.

Entulhos e pedras serão removidos ou cobertos com uma camada de terra vegetal de, no mínimo, 10 cm de espessura, considerando-se que a conformação do terreno seja mantida.

10.2.2. Procedimento

10.2.2.1. Plantio de grama

O plantio de grama poderá ser feito pelo assentamento de leivas, pelo plantio de mudas (estalões) ou por hidrossemeadura.

A Contratada será responsável pela recuperação, replantio ou reparação do gramado, em todo ou parte, até o recebimento definitivo da obra, e por um período não inferior a 45 dias, a contar do término do plantio, às suas expensas.

10.2.2.1.1. Plantio com leivas

Preparado o terreno, inclusive com a execução de camada de terra vegetal, serão colocadas justapostas às placas de leivas, de 30 a 40 cm de lado e espessura de cerca de 6cm.

Após, serão comprimidos e preenchidos os vazios eventuais entre as placas com terra vegetal, procedendo-se então a irrigação inicial.

Se o plantio for em taludes, deverão ser tomados cuidados especiais para que se obtenha a fixação por enraizamento, iniciando-se a colocação pela parte mais baixa e piqueteando-se as placas para evitar escorregamentos.

Diariamente, até um mínimo de 15 (quinze) dias, deverá ser regada toda a área enleivada, preferencialmente evitando-se os horários de forte insolação.

O controle dos serviços de revestimento com leivas será feito pela Fiscalização que exigirá a correta aplicação destas Especificações e/ou outras indicadas no Projeto Executivo.

10.2.3. Controle da Execução

Este controle se constituirá no acompanhamento das atividades da aplicação das taxas de adubação, análise química dos produtos aplicados e sua garantia de qualidade do fornecedor. Deverá ser verificado se as espécies vegetais utilizadas são as recomendadas no projeto de reabilitação ambiental, períodos de irrigação e quantitativos de água.

10.2.3.1. Controle de Germinação e Cobertura

Este controle será visual com base na germinação das espécies vegetais, seu desenvolvimento vigoroso e a cobertura total do solo.

10.2.4. Documentos de Referência

- ◆ Corpo Normativo Ambiental do DNER, 1996
- ◆ Manual de Conservação, Manutenção e Monitoramento Ambiental do DNER, 1996
- ◆ Manual de Pavimentação do DNER, 1996
- ◆ Manual de Conservação Rodoviária, 1974
- ◆ Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras (Embrapa, 1978)
- ◆ Recomendação de Fertilizantes e Corretivos com Base nas Exigências dos Solos (4 níveis)