COMPLEMENTAÇÃO DA CONSTRUÇÃO DE BARRAGEM DE CAPTAÇÃO NO RIACHO GUARAREMA E DAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ÁGUA BRUTA 01 E 02, NO MUNICÍPIO DE SANTA LUZIA DO ITANHY, ESTADO DE SERGIPE.

ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

1 INFORMAÇÕES PRELIMINARES

As presentes especificações estabelecem as condições técnicas básicas que devem ser obedecidas na execução das obras do Sistema de Abastecimento de Água, e constituem parte integrante dos contratos de serviços e obras.

A execução de todos os serviços devem estar rigorosamente de acordo com os projetos, memoriais, detalhes e prescrições contidas nas presentes Especificações, Normas Técnicas da ABNT e Decretos Municipais.

Caso algum serviço não tenha sido descrito nestas especificações deverá, neste caso, ser observado as especificações do sistema ORSE - Orçamento de Obras de Sergipe da Companhia Estadual da Habitação e Obras Públicas de Sergipe (www.cehop.se.gov.br).

Na existência de serviços não especificados, a EMPREITEIRA somente poderá executá-los após parecer favorável da FISCALIZAÇÃO.

Para efeito de medição, prevalecerão os quantitativos estipulados nas planilhas orçamentárias e efetivamente executados.

As obras compreendem a execução de todos os serviços inerentes à implantação de todas as unidades do Sistema Integrado de Abastecimento de Água. Serão admitidos fornecimentos, os quais estarão perfeitamente explícitos nas planilhas orçamentárias.

As citações e recomendações aqui contidas orientam e complementam as informações existentes no projeto.

Fica reservado à CONTRATANTE o direito e a autoridade para resolver todo e qualquer caso singular e porventura omisso nestas Especificações e que não seja definido em outros documentos contratuais, como o próprio contrato ou desenhos de projeto.

1 FINALIDADES, TERMOS E DEFINIÇÕES

1.1 FINALIDADES

As presentes Especificações têm por objetivo a fixação das condições gerais que serão obedecidas durante o, execução das obras do Projeto executivo do S.I.A.A. de Itabaianinha, bem como caracterizar as obrigações e direitos da Contratante e da Contratada, à qual foi confiada a execução das obras e serviços.

Estas Especificações farão, juntamente com o projeto existente, parte integrante do contrato de Empreitada, valendo como se fossem transcritas no próprio Contrato.

1.2 TERMOS E DEFINIÇÕES

Quando nas presentes Especificações e em outros documentos de Contrato figurarem as palavras, expressões ou abreviaturas abaixo, as mesmas devem ser interpretadas como a seguir:

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. Compreende as Normas (NB), Especificações (EB), Métodos (MB) e as Padronizações (PB).

ANSI – American National Standards Institute.

AWWA – American Water Works Association.

CAUSAS IMPREVISÍVEIS – São os cataclismos, tais como inundações, incêndios e transformações geológicas bruscas, de grande amplitude; desastres e perturbações graves na ordem social tais como motins e epidemias.

CONCORRENTE – Pessoa, pessoas, firma ou grupo de firmas (consórcio) que apresentarem propostas à concorrência, objeto das presentes Especificações e de outros documentos de contrato.

CRONOGRAMA – Organização e distribuição dos diversos prazos para a execução as obras que compõem o objeto do contrato, e que serão propostos pelo Concorrente, na proposta e durante a execução das obras, e submetido à aprovação da Contratante.

DIAS – Dias corridos de calendário, exceto se explicitamente indicado de outra maneira.

DOCUMENTOS DE CONTRATO – Conjunto de todos os documentos que definem e regulam a execução das obras, compreendendo o Edital de Concorrência para a execução das obras, as Especificações, os desenhos, a proposta da Empreiteira, o Cronograma e quaisquer outros documentos suplementares que se façam necessários à execução das obras de acordo com as presentes Especificações e as condições contratuais.

CONTRATANTE – Entidade contratante dos serviços e que subscreverá o Contrato para a execução das obras a que se referem estas Especificações e de outros documentos de contrato.

CONTRATADA – Pessoa, pessoas, firma ou associação de firmas (consórcio) que subscreverem o Contrato para a execução de todos os trabalhos indicados nas presentes Especificações e de outros documentos de contrato.

EMPREITEIRA – O mesmo que Contratada.

ESPECIFICAÇÕES – São instruções, condições, diretrizes, exigências, métodos e disposições detalhadas que nortearão o desenvolvimento dos trabalhos.

FISCALIZAÇÃO – Pessoa, pessoas ou entidades designadas e credenciadas pela Contratante para o controle da execução das obras, abrangendo todos os aspectos técnico-administrativos, de modo a se cumprirem os requisitos do projeto e os prazos fixados, dentro dos preços contratados com a Empreiteira e os Fornecedores.

FORNECEDOR – O fornecedor dos equipamentos, aparelhos e materiais.

LISTA DE SERVIÇOS, DE MATERIAIS E DE EQUIPAMENTOS – Relações detalhadas, com as respectivas quantidades de todos os serviços, equipamentos e materiais necessários à execução das obras.

OBRAS – Conjunto de estruturas de caráter permanente que a Empreiteira terá de executar de acordo com o Contrato.

ORDENS DE SERVIÇO – Determinações, por escrito, da Fiscalização, para início e execução de serviços contratuais.

ORÇAMENTO – Conjunto dos preços parciais e globais, obtidos pela multiplicação dos quantitativos das planilhas de serviços, materiais, equipamentos e outros, pelos seus respectivos preços unitários.

PROPOSTA – Conjunto de documentos com que o Concorrente se propõe a executar as obras postas em licitação, incluindo, principalmente, plano de trabalho, metodologia e orçamento, tudo dentro do estipulado pelo Edital de Licitação.

SUBEMPREITEIRA OU SUBCONTRATADA – Pessoa, pessoas, firma ou firmas (consórcio) que podem subscrever, com prévia autorização da Contratante, contratos com a Empreiteira para fornecimento de materiais e/ou serviços destinados à execução das obras previstas no Contrato.

2 REVISÃO E COMPLEMENTAÇÃO DOS PROJETOS E ESPECIFICAÇÕES

2.1 EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

A execução das obras seguirá, em todos os seus pormenores, os desenhos dos projetos, bem como as presentes especificações. Tais elementos, que serão fornecidos em cópias à Empreiteira, farão parte integrante do Contrato.

Todo detalhe da obra que constar destas Especificações, sem estar indicado nos desenhos, ou que, estando nos desenhos, não conste explicitamente destas Especificações, deverá ser executado pela Empreiteira como se constasse de ambos os documentos.

2.2 REVISÕES COMPLEMENTARES

2.2.1 POR PARTE DA FISCALIZAÇÃO

A Fiscalização poderá revisar e complementar os projetos e as especificações. As revisões complementares serão comunicadas por escrito à Empreiteira.

2.2.2 POR PARTE DA EMPREITEIRA

A Empreiteira poderá, por seu lado, propor as alterações de pormenores construtivos dos projetos das Especificações que entender convenientes, só podendo estas ser executadas depois da aprovação, por escrito, da Fiscalização.

2.3 EXECUÇÃO DE TRABALHOS NÃO ESPECIFICADOS

A Empreiteira se obriga a executar qualquer trabalho de construção que não esteja eventualmente detalhado nas Especificações ou desenhos, direta ou indiretamente, mas que seja necessário à devida realização das obras em apreço, de modo tão completo como se estivesse particularmente delineado e descrito e empenhar-se-á em executar tais serviços em tempo hábil, de modo a evitar atrasos em outros trabalhos que dele dependam.

3 RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES

3.1 RESPONSABILIDADES DA CONTRATANTE

São responsabilidades da Contratante:

a) as indenizações a proprietários pela ocupação dos terrenos necessários onde serão implantadas as obras;

b) o pagamento dos serviços executados pela Empreiteira de acordo com os projetos, as Especificações e o Contrato;

c) os recebimentos e os pagamentos dos materiais, equipamentos e tudo aquilo que for adquirido diretamente pela Contratante.

3.2 RESPONSABILIDADES DA FISCALIZAÇÃO

São de responsabilidade da Fiscalização:

3.2.1 ENCARGOS ADMINISTRATIVOS

a) Representar a Contratante como órgão fiscalizador e supervisor das obras;

b) Exigir o fiel cumprimento do Contrato e de seus aditivos pela Empreiteira e fornecedores;

c) Verificar o fiel cumprimento pela Empreiteira, das obrigações legais e sociais, da disciplina nas obras, da segurança dos trabalhadores e do público e de outras medidas necessárias à boa administração das obras;

d) Verificar as medições e encaminhá-las para a aprovação da Contratante.

3.2.2 ENCARGOS TÉCNICOS

a) Zelar pela fiel execução do projeto, com pleno atendimento às Especificações, explícitas ou implícitas;

b) Controlar a qualidade dos materiais utilizados e dos serviços executados, rejeitando aqueles por ela julgados não satisfatórios;

c) Assistir à Empreiteira na escolha dos métodos executivos mais adequados, para melhor qualidade e economia nas obras;

d) Exigir da Empreiteira a modificação de técnicas de execução inadequadas, a critério da Fiscalização e a recomposição dos serviços não satisfatórios;

e) Revisar eventualmente os projetos e as normas técnicas, adaptando-os a situações específicas do local e do momento;

f) Executar todos os ensaios necessários ao controle da construção da obra e interpretá-los devidamente;

g) Dirimir as eventuais omissões e discrepâncias dos desenhos e Especificações;

h) Verificar a adequabilidade dos recursos empregados pela Empreiteira quanto à produtividade, exigindo da Empreiteira acréscimos e melhorias necessárias à execução dos serviços dentro dos prazos previstos;

A exigência e atuação da Fiscalização em nada diminui a responsabilidade única, integral e exclusiva da Empreiteira no que concerne às obras e suas implicações próximas ou remotas, sempre de conformidade com o contrato, especificações o Código Civil e demais leis e regulamentos vigentes.

3.3 RESPONSABILIDADES DA EMPREITEIRA

Na composição do orçamento da obra, apresentado na fase de licitação, a Empreiteira deverá incluir todos os custos relacionados com os aspectos mencionados nos itens a seguir, além de definidos nestas Especificações e nos projetos.

3.3.1 CONHECIMENTO DAS OBRAS

A Empreiteira deve estar plenamente informada de tudo o que se relaciona com a natureza e localização da obra, suas condições gerais e locais, e tudo o mais que possa influir sobre as mesmas, especialmente no que diz respeito ao transporte, aquisição, manuseio e armazenagem de materiais, disponibilidades de mão-de-obra, água, energia elétrica, vias de comunicação, instabilidade e variações meteorológicas, vazões dos rios e suas flutuações de nível, conformação e condições do terreno, tipo dos equipamentos, facilidades requeridas antes ou durante a execução da obra, e outros assuntos a respeito dos quais seja possível obter informações e que possam de qualquer forma interferir na execução, conservação e no custo das obras contratadas.

A Empreiteira também deve estar plenamente informada de tudo o que se relaciona com o tipo, qualidade e a quantidade dos materiais que se encontram na superfície do solo e no subsolo, até o ponto em que essa informação possa ser obtida por meio de um reconhecimento e investigação do local das obras.

3.3.2 INSTALAÇÃO DOS CANTEIROS

A Empreiteira deverá apresentar à Fiscalização para aprovação o planejamento e a organização prevista para os canteiros e eventuais acampamentos, acompanhados de croquis elucidativos do arranjo geral das diversas instalações e suas localizações.

Os canteiros, quando necessário, serão cercados com tábuas novas e inteiras, ou chapas de madeira compensada, obedecidas rigorosamente as exigências da municipalidade local.

A Empreiteira responsabilizar-se-á plenamente por todas as providências relativas aos equipamentos de trabalhos utilizados nos canteiros, aos materiais e respectivos fornecimentos, às instalações, ao pessoal empregado na obra, às ligações provisórias, quando necessárias, de água, esgoto e energia e, em geral, a todos os meios e elementos usados para a execução das obras, de modo que sejam perfeitamente adequados e suficientes, independentemente da aprovação da Fiscalização. A aprovação da Fiscalização relativa à organização e às instalações dos canteiros propostos pela Empreiteira não eximirá esta, em caso algum, de todas as responsabilidades inerentes à perfeita realização das obras no tempo e pelo custo previsto.

3.3.3 IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS

A implantação das obras é encargo da Empreiteira, respeitadas as seguintes condições:

a) A Fiscalização implantará marcos de referência básicos, a seu critério, julgados necessários para a locação das obras devidamente coordenados e nivelados. A partir desses elementos básicos, serão de responsabilidade da Empreiteira os trabalhos de locação e condução das obras. A Empreiteira proporcionará as necessárias facilidades para que estas locações sejam conferidas pela Fiscalização;

b) A Empreiteira não dará início a qualquer serviço sem que sua locação tenha sido verificada pela Fiscalização, mas tal verificação não eximirá a Empreiteira da responsabilidade da exata execução dos trabalhos;

c) A Empreiteira será responsável pela conservação e manutenção dos marcos de referência básicos instalados pela Fiscalização e, em caso de destruição ou dano dos marcos, intencionalmente ou por negligência, será a Empreiteira debitada pela despesa resultante de sua reposição, ficando também responsável por quaisquer erros causados pela perda dos mesmos.

3.3.4 ENCARGOS DIVERSOS

a) Fornecer todos os materiais, mão-de-obra e equipamentos necessários à execução dos serviços e seus acabamentos;

b) Construir e manter nos canteiros instalações adequadas, com suficientes recursos materiais e técnicos, inclusive pessoal especializado para poder prestar assistência rápida e eficiente aos seus equipamentos, de modo a não ficar prejudicado o bom andamento dos serviços;

c) Manter os canteiros e os acampamentos em perfeitas condições de asseio, livres de obstáculos, detritos, etc., e, após a conclusão dos trabalhos, remover todas as instalações, sucatas e detritos de modo a restabelecer o bom

aspecto local. Quando necessário, a fim de evitar o levantamento de poeira, deverá ser molhado o local de trabalho;

d) Construir e conservar as estradas necessárias ao acesso e à exploração de empréstimos e quaisquer outras estradas de serviço que se façam necessárias, assim como a conservação das estradas já existentes utilizadas para tal;

e) Executar todos os serviços topográficos necessários à locação das obras de acordo com o projeto. As locações deverão ser referidas a marcos de referência básicos implantados pela Fiscalização;

f) Permitir a inspeção e controle por parte da Fiscalização, de todos os serviços, materiais e equipamentos, em qualquer época e lugar durante a construção das

obras. Tais inspeções não isentam a Empreiteira das obrigações contratuais e das responsabilidades legais, nos termos do Código Civil Brasileiro;

g) Colocar à disposição da Fiscalização todos os meios, de qualquer natureza, necessários e aptos a permitir a rápida e eficiente medição;

h) Só efetuar qualquer contrato de subempreitada após aprovação da Fiscalização. Tendo sido concedida autorização para subempreitada, a Empreiteira continuará, para todo e qualquer efeito, e em qualquer circunstância, como a única, exclusiva e integral responsável pelas obras, pelos serviços subempreitados e pelas suas conseqüências, como se a subempreitada não existisse;

i) Efetuar o pagamento de licenças, taxas, impostos, emolumentos, multas e demais contribuições fiscais que incidam ou venham a incidir sobre a obra e o pessoal dela incumbido, estando incluídos os seguros e encargos sociais que, em conjunto, são de inteira e exclusiva responsabilidade da Empreiteira;

j) Fornecer materiais que estão sendo utilizados na obra para formação das amostras a serem examinadas;

k) Proteger todas as propriedades públicas e privadas contra quaisquer perigos devido aos serviços. Não deverá ser interrompido o fornecimento de quaisquer serviços de utilidade pública. Para isso, deverá a Empreiteira envidar os procedimentos necessários a manter a plena integridade das instalações relacionadas a tais serviços;

l) Os danos causados às instalações enterradas existentes (ligações domiciliares de água e esgotos, redes pluviais, etc.) e seus reparos serão de responsabilidade exclusiva da Empreiteira, a qual deverá pesquisar as interferências antes da abertura das valas;

m) Os danos causados às propriedades e utilidades públicas ou privadas devido a imperfeição ou descuido, serão reparados no menor prazo possível e sem ônus para a Contratante;

n) Qualquer sinalização ou placa atingida pelos trabalhos deverá ser recolocada nas condições previstas, no menor prazo possível;

o) Retirar imediatamente do canteiro de obras todo o material rejeitado pela Fiscalização.

3.3.5 ADMINISTRAÇÃO DAS OBRAS

A Empreiteira compromete-se a manter, em caráter permanente, à frente dos serviços, um engenheiro civil (engenheiro-residente) de reconhecida capacidade, escolhido por ela e aceito pela Contratante, o qual representará a Empreiteira, sendo toda as instruções dadas a ele, válidas como sendo dadas à própria Empreiteira. Esse representante, além de possuir conhecimentos e capacidade profissional requeridos, deverá ter autoridade suficiente para resolver qualquer assunto relacionado com as obras a que se referem as presentes Especificações. O engenheiro-residente só poderá ser substituído com o prévio conhecimento e aprovação da Contratante.

A Empreiteira será inteiramente responsável por tudo quanto for pertinente ao pessoal necessário à execução dos serviços, devendo:

a) cumprir rigorosamente a legislação sobre Segurança e Higiene do Trabalho e legislação Social em vigor no Brasil;

b) manter seu pessoal segurado contra acidentes do trabalho;

c) afastar da obra, no prazo de 24 horas, qualquer empregado seu, cuja permanência nos serviços for julgada inconveniente, por qualquer motivo, aos interesses da Contratante;

d) responsabilizar-se pelo transporte ao local das obras, de seu pessoal com residência em localidades circunvizinhas às obras;

e) adotar as medidas necessárias à prevenção de acidentes e à segurança no trabalho.

A Empreiteira será responsável, em qualquer caso, por danos e prejuízos causados a pessoas e propriedades em decorrência dos trabalhos de execução das obras e instalações por que respondam, correndo às suas expensas, sem responsabilidade ou ônus algum para a Contratante o ressarcimento ou indenização de tais danos ou prejuízos.

Para o armazenamento, transporte e uso de explosivos, deverá ser obedecida a legislação em vigor. Antes de qualquer escavação a fogo, a Empreiteira apresentará à Fiscalização o plano e a técnica de trabalho a serem utilizados.

A Empreiteira é a única responsável pela guarda e conservação de todos os materiais, equipamentos, ferramentas e utensílios a, ainda, pela proteção à obra, devendo para tanto contratar a segurança necessária, através de guardas, visando a um perfeito serviço de vigilância.

Qualquer obra que implique em suspensão do trânsito ou redução da área de circulação deverá ser executada após a prévia consulta ao órgão competente, anexando-se plantas com propostas das alterações necessárias, com indicação de todas as informações, incluindo prazo e sinalização.

A execução dos serviços deverá ser plenamente protegida contra riscos de acidentes com o próprio pessoal e com terceiros. Com este fim serão utilizadas placas de sinalização, obedecendo-se às exigências do Código Nacional de Trânsito e às normas locais porventura existentes.

Deverá também ser isolado o local de trabalho por meio de cerca resistente, de modo a sinalizar e evitar a queda de pessoas ou veículos nas valas ou cavas abertas.

À noite deverão ser instaladas e mantidas acesas lâmpadas pisca-pisca e outros avisos luminosos, em cada ângulo ou extremidade da cerca protetora, em cada cavalete de aviso, bem como ao longo do canteiro de obras.

A Empreiteira deverá manter na obra em caráter permanente vigias, de forma que a sinalização permaneça em perfeitas condições de funcionamento.

Deverão ser mantidas livres as passagens circunjacentes, salvo autorização em contrário dada pela Fiscalização. Os trabalhos deverão ser conduzidos de maneira a intervirem o menos possível com o uso normal das propriedades vizinhas ao local de trabalho.

A Empreiteira deverá fornecer sinalizadores quando solicitados pela Fiscalização, a fim de permitir a passagem do tráfego sob controle.

Deverão ser removidos imediatamente os derramamentos resultantes das operações de transporte ao longo ou através de qualquer via pública.

Cabe à Empreiteira entrar em contato com órgãos federais, estaduais e municipais, visando liberar a execução das obras nos logradouros públicos, seguindo a orientação da Contratante.

Caso a Empreiteira não adote as providências necessárias e de sua responsabilidade, definidas nas presentes Especificações ou nos documentos contratuais, principalmente no que tange à segurança contra acidentes, proteção das obras executadas e proteção do patrimônio de terceiros, a Contratante poderá executar os serviços necessários, diretamente ou não, debitando as despesas, adicionadas de 15% à Empreiteira, deduzidas de quaisquer quantias devidas ou que venham a ser devidas pela Contratante.

3.3.6 PROTEÇÃO DAS OBRAS, EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

A Empreiteira deverá a todo momento proteger e conservar todas as instalações, equipamentos, maquinaria, instrumentos, provisões e materiais de qualquer natureza, assim como toda a obra executada até a sua aceitação final pela Fiscalização.

Será a Empreiteira responsável durante a vigência do Contrato, até a entrega definitiva da obra, por quaisquer danos pessoais ou materiais causados a terceiros por negligência ou imperícia na execução das obras.

3.3.7 TRABALHOS DEFEITUOSOS OU NÃO ESPECIFICADOS

Qualquer material ou trabalho executado que não satisfaça às especificações ou que difira do indicado nos desenhos, ou qualquer trabalho não previsto, executado sem autorização escrita da Fiscalização serão considerados como não aceitável ou não autorizado, devendo a Empreiteira remover, reconstituir o mesmo, ou qualquer parte da obra comprometida pelo trabalho defeituoso ou não previsto, sem que a Empreiteira tenha direito a qualquer pagamento extra.

Qualquer omissão ou falta por parte da Fiscalização em rejeitar algum trabalho que não satisfaça às condições do projeto ou das Especificações não eximirá a Empreiteira da responsabilidade em relação ao mesmo.

A negativa da Empreiteira em cumprir prontamente as ordens da Fiscalização, de remoção e reconstrução dos referidos materiais e trabalhos, implicará na permissão à Contratante para promover outros meios de execução da ordem, sendo os custos dos serviços e materiais debitados à Empreiteira acrescidos de 15% e deduzidos de quaisquer quantias devidas ou que venham a ser devidas pela Contratante.

3.4 RELACIONAMENTO EMPREITEIRA-FISCALIZAÇÃO-CONTRATANTE

O relacionamento seguirá o especificado abaixo:

a) A Empreiteira deverá se comunicar com a Contratante através da Fiscalização;

b) A comunicação formal entre a Empreiteira e a Fiscalização deverá ser feita através de cartas ou memorandos, sendo que uma das vias da comunicação será visada pelo órgão que os recebeu e devolvida de imediato ao órgão emitente;

c) A Empreiteira poderá contestar, por escrito, o impedimento ou a suspensão dos trabalhos por parte da Fiscalização. Mas, até que o assunto seja resolvido pela Contratante, a Empreiteira acatará a decisão da Fiscalização.

   Em nenhum caso, a contestação poderá servir de motivo para justificar atrasos ou para qualquer outra reivindicação por parte da Empreiteira.

d) Qualquer reclamação ou reivindicação da Empreiteira, durante ou após a execução das obras, deverá ser feita do modo mais claro possível, com referências aos fatos e aos itens do Contrato e das Especificações que julgar aplicáveis.

   Reclamações ou reivindicações não notificadas dentro do prazo de dez dias após a ocorrência do fato não serão consideradas.

4 ANDAMENTO E PROGRESSO DOS TRABALHOS

4.1 INÍCIO DOS TRABALHOS

A Empreiteira deverá começar os trabalhos dentro de dez dias após o recebimento da Ordem de Serviço emitida pela Contratante e deverá prosseguir diligentemente com os mesmos até o término das obras.

4.2 PRAZOS DE CONSTRUÇÃO E INDENIZAÇÃO POR ATRASOS

A Empreiteira deverá terminar todos os trabalhos referentes às obras dentro do prazo final de construção previsto no cronograma, o qual deverá ser atualizado mensalmente pela Empreiteira, e então enviado à Fiscalização nos primeiros dez dias de cada mês.

Se algum retardamento ocorrer devido a causas imprevisíveis, sem que haja negligência por parte da Empreiteira, o prazo de construção poderá ser estendido por um período julgado plausível pela Fiscalização, desde que a mesma considere procedentes as alegações da Empreiteira.

A Empreiteira deverá notificar por escrito à Fiscalização a ocorrência de causas imprevisíveis, justificando as circunstâncias e seus efeitos. Causa imprevisível notificada após dez dias de sua ocorrência não será considerada como justificativa para extensão do prazo de construção da obra.

A Empreiteira poderá, em sua proposta ou mesmo durante a construção, propor alterações nos prazos parciais do cronograma, os quais só poderão ser levados a efeito quando aprovados pela Fiscalização.

A Empreiteira poderá durante a construção propor alterações nos prazos parciais do Cronograma, os quais só poderão ser levados a efeito quando aprovados pela Fiscalização. A aprovação por parte da Fiscalização, de alterações no projeto, não exime a Empreiteira da responsabilidade por eventual atraso no prazo final da construção e nem lhe dará direito a qualquer reivindicação.

A Empreiteira se compromete a colocar e manter no canteiro de trabalho, à medida das necessidades do serviço, o equipamento mínimo a ser fixado no Edital de Concorrência para cada obra.

Caso sejam necessários para o fiel cumprimento do Cronograma, a critério da Fiscalização, a utilização de equipamentos adicionais aos constantes do Edital, a Empreiteira deverá empregá-los, como se contemplado estivesse no Edital, e não será pago pela Contratante nenhuma quantia adicional referente ao mencionado acréscimo de equipamento.

No caso dos trabalhos a que se referem estas Especificações não se completarem dentro do prazo final de construção previsto no Cronograma, a Empreiteira pagará multa conforme previsto no Contrato.

4.3 PROGRAMAÇÃO DA CONSTRUÇÃO

Antes do início das obras, a Empreiteira submeterá à Fiscalização o programa de ataque e desenvolvimento mensal das obras e de desembolso mensal. As obras só poderão ser desenvolvidas após a aprovação do plano pela Contratante, que poderá adaptá-lo às suas condições reais de financiamento das obras ou aos seus programas financeiros.

A obra deverá ser desenvolvida utilizando 48 horas semanais, salvo em casos excepcionais, tais como interferência com o trânsito de veículos, possibilidade de acidentes, etc., definidos pela Fiscalização.

Todo acréscimo de custo referente ao trabalho executado fora do período normal e conseqüente atraso do Cronograma, correrá por conta exclusiva da Empreiteira.

Em qualquer caso, não serão pagos à Empreiteira acréscimos nos preços unitários ou por verba, decorrentes de serviços executados nas horas fora do período normal.

A Empreiteira deverá conduzir seus trabalhos de maneira a intervir o menos possível com as propriedades vizinhas e com o trânsito de veículos e de pessoas.

4.4 DESEMPENHO DO EMPREITEIRO

Será avaliado o desempenho da Empreiteira na execução dos serviços, sendo tal desempenho utilizado no julgamento da mesma em outras concorrências.

Qualquer atestado relativo à execução da obra deverá ser solicitado até 12 meses após a conclusão da mesma.

5 ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS

5.1 NORMAS GERAIS PARA TODOS OS MATERIAIS

5.1.1 CONDIÇÕES GERAIS

Todos os materiais que se utilizem nas obras deverão cumprir as condições estabelecidas neste capítulo, e deverão ser aprovados pela Fiscalização.

A aceitação, em qualquer momento, de um material, não será obstáculo para que seja rejeitado no futuro, se forem verificados defeitos de qualidade ou uniformidade.

Será obrigação da Empreiteira avisar à Fiscalização da chegada dos materiais que serão utilizados, com antecedência suficiente ao momento de seu emprego, para que se possa executar os ensaios necessários.

A tomada de amostras para os ensaios deverá ser feita pela Fiscalização ou pelos representantes autorizados, de acordo com as normas destas Especificações e as do ensaio que se vai realizar.

Todos os tipos de amostras de materiais (inclusive o concreto para a confecção dos corpos de prova) destinadas a exames e ensaios, serão fornecidos pela Empreiteira, às suas expensas, devendo o mesmo tudo facilitar. Tal procedimento é extensivo aos testes de comprovações de escalas, medidas e qualquer outro dispositivo que se utilize. Os ensaios, exceto indicação em contrário nas presentes Especificações, estarão a cargo da Fiscalização.

Os materiais serão armazenados tendo assegurada a conservação de suas características e aptidões para seu emprego na obra e facilitando a sua inspeção. Quando se considerar necessário, deverão ser colocados sobre plataformas de madeira ou outras superfícies limpas e adequadas e não sobre o terreno ou, quando se indique nestas Especificações, deverão ser colocados em depósitos protegidos da intempérie.

Todo o material que não cumpra as Especificações, ou que tenha sido rejeitado, será retirado da obra imediatamente, salvo autorização expressa da Fiscalização.

A não ser que se especifique o contrário, em todos os casos a determinação de percentagem referir-se-á a pesos.

As referências que se façam de peneiras nestas Especificações, a menos que se especifique de outra maneira, serão as da série ASTM.

De modo geral, são válidas todas as prescrições das Instruções, Especificações ou Normas Oficiais que regulamentam a recepção, transporte, manipulação ou emprego de cada um dos materiais que se utilizem nas obras deste projeto.

O transporte, a manipulação e o emprego dos materiais far-se-ão de tal forma que não se alterem suas características, nem sua forma ou dimensões.

5.1.2 TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO

Os veículos a serem utilizados no transporte deverão ser adequados aos diversos tipos de materiais a transportar.

As operações de carga e descarga serão procedidas com cuidado, por pessoal habilitado e utilizando equipamentos e/ou ferramentas adequadas. Quando se tratar de tubos com diâmetro superior a 300mm, estas operações serão efetuadas com auxílio de equipamentos.

Os materiais deterioráveis serão armazenados em local coberto, protegido contra a umidade e outros agentes nocivos às suas qualidades.

Materiais duráveis poderão ser armazenados ao tempo, mas em local destinado a esse fim e cercado.

5.2 TERRAS

5.2.1 FORMAS DE UTILIZAÇÃO

O destino de todos os materiais escavados será fixado pela Fiscalização, quer sejam turfas, húmus, terra vegetal, materiais de demolição e os demais materiais recusados pela Fiscalização e os reaproveitáveis.

Sempre que seja possível, todos os materiais não recusados que se obtenham das escavações serão utilizados na execução de aterros ou sobrecargas de aterros ou enchimentos, transportando-se diretamente da zona de escavação à de utilização mais próxima.

Irão para depósitos, para utilização posterior, aqueles materiais que a Fiscalização selecione e que não se possa transportar diretamente ao local de emprego.

A Fiscalização poderá utilizar os materiais recusados, sempre que possível sem depósito intermediário, para a ampliação ou melhorias de áreas carentes de entulho e que de alguma forma venham beneficiar a comunidade.

Os lugares de depósitos serão fixados pela Fiscalização, bem como a forma e o volume de cada depósito para facilitar as operações de construção e medição que sejam necessárias.

Em qualquer caso, os materiais depositados deverão estar separados por tipo de material escavado.

5.2.2 MATERIAIS PARA ATERROS COMPACTADOS

Os materiais a empregar em aterros serão, em geral, os produtos procedentes das escavações realizadas na obra, ou dos locais de empréstimo especificados no projeto ou autorizados pela Fiscalização.

A aprovação de uma área de empréstimo não significa que todo o material existente seja adequado para a construção dos aterros. Somente os materiais adequados de tais áreas, aprovados pela Fiscalização, poderão ser lançados nos aterros.

Materiais com características insatisfatórias como raízes, gramas, matéria orgânica ou outros materiais perecíveis ou prejudiciais, não deverão ser utilizados. Materiais inadequados, lançados nos aterros, não serão pagos e deverão ser removidos e substituídos às custas da Empreiteira.

Proíbe-se o emprego de solos ou rochas com teor de sulfato expresso em SO_3 superior a 0,2% em aterros e enchimentos em contato com obras de concreto de qualquer tipo.

5.2.3 MATERIAIS PARA REENCHIMENTO

O material procedente de escavações poderá ser utilizado no reenchimento de valas ou cavas de fundações, sempre que o dito material cumpra as condições exigidas neste item.

Quando o material procedente das escavações não for adequado para o reenchimento para valas, ou seja preciso estender um aterro prévio antes de escavar a vala, tomar-

se-á material de empréstimo, estando este composto de areias e pedregulhos sílicos, limpos, naturais ou procedentes de britagam, com a dosagem granulométrica em peso compreendida dentro dos seguintes limites:

MALHA	% QUE PASSA
2"	100
1"	95 – 100
Nº 4	60 – 100
Nº 2	0 – 50
Nº 200	0 – 20

Nas zonas em que o fundo de vala se encontre abaixo do lençol freático ou naquelas em que, a juízo da Fiscalização, se precise de uma drenagem eficiente, empregar-se-á um material composto de pedra britada (pedrisco e/ou brita nº 1) e areias sílicas resistentes à água e ciclos atmosféricos e com a dosagem granulométrica em peso compreendida dentro dos seguintes limites:

MALHA	% QUE PASSA
1 1/2"	100
3/4"	95 – 100
Nº 10	0 – 25
Nº 20	0 – 15

O material procedente das escavações será aceitável em geral para preenchimento, sempre que se encontre livre de raízes, matérias orgânicas, substâncias putrescíveis, pedras e torrões de tamanho máximo inferior a 10cm.

5.2.4 MATERIAIS FILTRANTES

Os materiais filtrantes serão agregados naturais devidamente classificados: areias, solos selecionados ou materiais isentos de argila, turfa ou outras matérias similares.

O tamanho máximo não será, em nenhum caso, superior a 76mm – peneira 3" ASTM – e não conterá quantidades de material fino (que atravesse a peneira nº 200) acima de 5%.

O material filtrante estará enquadrado dentro das faixas granulométricas definidas em função das seguintes condições:

a) Condições de permeabilidade

$$\frac{D15}{d15} > 15$$

b) Condições de não-entupimento de material filtrante:

$$\frac{D_{15}}{D_{85}} < 5; \quad \frac{D_{15}}{d_{15}} < 40; \quad \frac{D_{50}}{d_{50}} < 25$$

c) Condições de uniformidade:

$$2 \leq \frac{D_{60}}{d_{10}} < 20$$

d) Condições de não-entupimento do tubo:

Se utilizam tubos perfurados:

$$\frac{D_{85}}{\text{Diâmetro do crivo}} > 1$$

Se utilizam tubos com juntas abertas:

$$\frac{D_{85}}{\text{Largura da junta}} > 1{,}2$$

Se utilizam tubos de concreto poroso:

$$\frac{d_{15} \text{ do agregado do tubo}}{D_{85}} < 5$$

Nestas condições, D_x representa a dimensão da peneira pela qual passam x% do material filtrante, e d_x a dimensão da peneira pela qual passam x% do material do terreno.

$$\frac{D_{15}}{d_{85}}$$

Em casos de terrenos coesivos, a condição $\frac{D_{15}}{d_{85}} < 15$ (condição "b") poderá ser substituída pela

condição $D_{15} < 0{,}1$mm.

Quando não for possível encontrar um material que cumpra todos esses limites, poderá ser recorrer ao emprego de filtros compostos por várias capas, uma das quais, de material mais grosso, será colocada junto aos tubos e cumprirá as condições de filtro em relação à capa seguinte.

5.2.5 MATERIAIS PARA EMBASAMENTOS

Os materiais a empregar em bases serão solos selecionados, mistura de solos e/ou materiais que procedam de britagem e/ou trituração de pedras de pedreira ou pedregulho natural, em cujo caso deverão conter, como número, 50% em peso de elementos britados que apresentem duas ou mais faces de fraturas e não contenham matéria vegetal ou orgânica.

A composição granulométrica dos materiais cumprirá as condições seguintes:

a) a fração que passa pela peneira nº 200 será menor que a metade da fração que passa pela peneira nº 40;

b) a curva granulométrica dos materiais, determinada mediante o emprego das peneiras que definem as faixas Z-2 a Z-4, está compreendida dentro de algumas delas.

PENEIRAS	% EM PESO QUE PASSA PELA PENEIRA CORRESPONDENTE		
	Z-2	Z-3	Z-4
3"	-	-	-
2"	-100	-	-
1 1/2"	75 – 100	-100	-100
1"	55 – 85	70 – 100	-100
3/4"	50 – 80	60 - 90	70 – 100
3/8"	40 – 70	45 – 75	50 – 80
Nº 4	30 – 60	30 – 60	35 – 65
Nº 10	20 – 50	20 – 50	20 – 50
Nº 40	10 – 30	10 – 30	15 – 80
Nº 200	5 – 15	5 - 15	5 – 15

O coeficiente de qualidade, medido pelo ensaio de abrasão Los Angeles será inferior a 40.

As perdas de agregados, submetidos à ação de soluções sódicas ou magnésicas em cinco ciclos, serão inferiores a 12% e a 18%, respectivamente.

A fração que passa pela peneira nº 40 deve cumprir as condições seguintes:

$$1L \leq 25$$

$$IP \leq 6$$

A capacidade de suporte dos materiais empregados em bases deverá ser maior que 60%.

5.3 TIPOS DE EMBASAMENTO

5.3.1 EMBASAMENTO DE TERRA

O embasamento poderá ser feito pela simples conformação do "berço de terra" em um setor circular de 90º, para assentamento de tubos, quando a carga sobre os mesmos não exigir berço de concreto ou de pedra britada e quando o terreno for suficientemente firme, sendo este embasamento denominado tipo "A".

5.3.2 EMBASAMENTO DE MATERIAL GRANULAR

Quando, a critério da Fiscalização, não for suficiente para o uso de berço conformado em terra (tipo A) e não for necessário o berço de concreto, será empregado o berço granular (areia, pedrisco ou brita nº 1 combinados com brita nº 2) disposto em camadas, sendo admitido o seu emprego a critério da Fiscalização. A este embasamento denomina-se tipo "B".

5.3.3 EMBASAMENTO DE CONCRETO

O concreto para embasamento de tubos será preferencialmente misturado em betoneiras, e no tempo necessário, a fim de obter a sua perfeita homogeneização.

Os embasamentos de concreto são denominados de tipos C, D, E e F.

No embasamento tipo C, o tubo será assentado em concreto simples.

Nos embasamentos dos tipos D e E o concreto simples será reforçado com 1% e 4% da seção longitudinal de ferro CA-25, respectivamente.

O embasamento tipo F será o tipo D invertido.

5.4 MATERIAIS PARA CONCRETOS E ARGAMASSAS

5.4.1 CIMENTO

Condições Gerais

Todos os cimentos a empregar nas obras deverão obedecer às normas e especificações da ABNT. Será utilizado o cimento Portland comum CP-320, cujas características estão contidas na EB-1 e EB-208 da ABNT, devendo atender principalmente aos tópicos II e V da C-150 da ASTM para obras em contato com meios agressivos, a menos que, em determinadas condições, estando ou não prevista no projeto, seja necessária a utilização de cimentos especiais em cujo caso serão seguidas as determinações da Fiscalização.

O cimento deverá ser fornecido em sacos e armazenado em silos ou depósitos impermeáveis e ventilados. Cada remessa deverá ser estocada em pilhas de 10 sacos dada uma, de maneira que possa ser facilmente reconhecida das demais, com indicação da data de chegada, a fim de permitir a sua utilização em ordem cronológica de chegada ao canteiro.

Será permitido o uso de cimento a granel, desde que, em um único silo, só haja cimento da mesma procedência.

Manipulação e Armazenagem

O cimento do tipo aprovado será transportado em sacos de papel, nos quais deverá figurar expressamente o tipo do cimento, o nome do fabricante ou, então, a granel em depósito hermético, em cujo caso o documento de envio, com as mesmas indicações citadas, deverá acompanhar cada remessa. Não se permitirá o envio de cimento em sacos de estopa ou similares.

O cimento será armazenado sob cobertura, de maneira a permitir o fácil acesso para a adequada inspeção e identificação de cada remessa, em um depósito ou lugar protegido convenientemente contra a chuva, a umidade do solo e das paredes.

No caso de se armazenar o cimento por período superior a 30 dias, deve-se inverter a posição relativa dos sacos em cada pilha, uma vez em cada 30 dias consecutivos de armazenagem. O período máximo de armazenamento não será superior a 90 dias.

Quando o cimento estiver armazenado em sacos, estes serão colocados sobre tábuas, separadas das paredes do depósito e deixando corredores entre as diferentes pilhas, de maneira que possa permitir a passagem de pessoas e conseguir uma boa ventilação

local. Para cada quatro camadas de sacos, no máximo, colocar-se-á um tabuleiro ou tábuas de madeira, de modo a permitir a ventilação das pilhas de sacos.

Lotes recebidos em épocas diversas não poderão ser misturados, mas deverão ser colocados separadamente de maneira a facilitar a inspeção e seu emprego na ordem cronológica de recebimento.

Não deverá existir risco de pega rápida e, para isto, a temperatura de chegada do cimento à obra não deverá ser superior a 5°C acima da temperatura média do dia.

Inspeção e Ensaios

Cada uma das partidas de cimento que se receba na obra será submetida aos ensaios indicados na EB-1 para a verificação de suas propriedades. Poderão ser aceitas, se vierem acompanhadas de um certificado do fabricante que garanta o cumprimento de todas as condições impostas na especificação referida acima.

Autoriza-se a reduzir a série completa dos ensaios aos de determinação da consistência normal e tempo de pega, de estabilidade de volume e de resistência à compressão de argamassa, se a Fiscalização julgar oportuno.

Independentemente de tais ensaios, quando o cimento em condições atmosféricas normais, estiver armazenado em sacos durante um prazo igual ou superior a seis semanas, proceder-se-á comprovação de que as condições de armazenamento forem adequadas. Para isto se repetirão os ensaios anteriormente indicados, na seguinte ordem:

- Determinação da finura pela peneira nº 200;
- Perda ao fogo;
- Ensaios restantes, segundo a EB-1.

É suficiente que o cimento cumpra com o ensaio 1 ou, na sua falta, com o ensaio 2, para que seja considerado apto.

Deverá ser repetido este procedimento de comprovação de condições de armazenamento se transcorrerem seis semanas do período anterior até o momento de seu emprego.

No caso de condições atmosféricas especiais, a Fiscalização poderá variar, a seu critério, os prazos indicados de seis semanas.

5.4.2 AGREGADOS

Condições Gerais

A critério da Fiscalização, poderá ser usada areia artificial, desde que atenda às Normas da ABNT.

Os agregados miúdos conterão a suficiente quantidade de elementos finos, inferiores a 1,25mm, a fim de se conseguir a impermeabilidade do concreto.

O agregado graúdo consistirá de pedras britadas mecanicamente através de britador, isentas de substâncias nocivas, como torrões de argila, etc., cuja granulometria atenda à EB-4.

O agregado a ser utilizado nos concretos será constituído pela mistura em proporções convenientes, de acordo com os estudos de dosagem racional dos traços especificados e aprovados pela Fiscalização.

Em geral o tamanho máximo dos agregados graúdos será inferior a 4/5 do espaçamento entre armaduras e a 1/3 da espessura mínima da estrutura. Em qualquer caso o tamanho máximo não será superior a 76mm (3").

A água deverá estar isenta de ácidos, óleos, álcalis, sais, siltes, açúcares, matéria orgânica e de outras substâncias prejudiciais ao concreto, ou que possam alterar as características do mesmo.

Não poderá ser utilizada água contaminada. No caso de suspeita de contaminação, deverão ser efetuados ensaios periódicos para verificar a qualidade da água.

Armazenamento

Os agregados para concretos serão armazenados separando-os pelo menos em três categorias granulométricas, sendo que uma delas corresponderá exclusivamente aos agregados miúdos.

Os locais de armazenamento serão silos ou depósitos independentes e, para cada um deles, a Fiscalização determinará as tolerâncias em que será permitida a presença de elementos de tamanhos superiores ou inferiores aos limitantes de cada categoria.

O piso destinado a depósitos de agregados deverá receber tratamento ou, em caso contrário, não se utilizarão os 30cm iniciais das pilhas (base).

O conteúdo de umidade do agregado fino deverá permanecer constante em cada silo ou depósito, no mínimo em cada jornada de trabalho, devendo a Empreiteira tomar as medidas necessárias para o cumprimento desta determinação, entre as quais estará incluída a previsão dos meios adequados, para determinar na obra o valor do conteúdo de umidade de maneira rápida e eficiente.

Qualidade e Ensaios

Os agregados compor-se-ão de elementos limpos, sólidos e resistentes, de uniformidade razoável, sem excesso de formas lamelares, alongadas ou facilmente desintegráveis e isentos de pó, sujeira, argila ou outras matérias aderidas. A Fiscalização poderá exigir a lavagem dos agregados até a eliminação das impurezas inaceitáveis.

As substâncias prejudiciais que possam conter os agregados não excederão aos limites estabelecidos na EB-4, devendo ser realizados todos os ensaios relacionados na EB-4 para sua aceitação ou rejeição.

As amostras dos agregados, representativas dos materiais a serem usados na obra, serão retiradas sob a supervisão da Fiscalização, pelo menos 60 dias antes da data prevista para o início da concretagem.

As amostras serão submetidas a todos e quaisquer ensaios que se façam necessários para comprovar sua concordância com os termos destas Especificações.

Todos os ensaios serão realizados de acordo com os métodos padrões da ABNT ou ASTM, aplicáveis em cada caso.

Durante a construção, a Empreiteira continuará com a amostragem e ensaios dos agregados para verificar a obediência aos requisitos especificados.

Qualidade e Ensaios do Agregado Miúdo

As percentagens máximas de substâncias prejudiciais no agregado fino ao entrar na betoneira não deverão ultrapassar os seguintes valores:

- material passando pela peneira nº 200: 3% (em peso);
- substâncias prejudiciais (tais como mica, grãos recobertos e partículas friáveis): 3% (em peso).

Da mesma forma, a percentagem de torrões de argila, de acordo com o MB-8 da ABNT não deve exceder a 1% (em peso).

A soma das percentagens de todas as substâncias prejudiciais não poderá ser superior a 5% (em peso).

O agregado miúdo deverá atender aos seguintes requisitos de ensaios:

- ensaios colorimétricos para impurezas orgânicas, conforme MB-10 da ABNT, ou designação C-40 da ASTM: a cor do líquido em que a amostra está imersa, no ensaio, não será mais escura do que a cor estabelecida como padrão de referência;
- peso específico (MB-28 da ABNT): não será menor do que 2,50t/m^3;
- ensaio de alteração pelo uso do sulfato de sódio (C-88 da ASTM): a quantidade retida na peneira nº 50, após cinco ciclos, não deve apresentar uma perda média ponderada maior que 10% em peso.

Qualidade e Ensaios do Agregado Graúdo

As percentagens máximas de substâncias prejudiciais em qualquer tamanho de agregado graúdo ao entrar na betoneira, não poderão ultrapassar os seguintes valores:

- material passando pela peneira nº 20: 1% (em peso);
- outras substâncias prejudiciais: 2% (em peso).

Do mesmo modo, a percentagem de torrões de argila, de acordo com o MB-8 da ABNT ou C-142 da ASTM, não poderá exceder a 0,25% (em peso).

A soma das percentagens de todas as substâncias prejudiciais, em qualquer tamanho de agregado ao entrar na betoneira, não poderá ser superior a 3% (em peso).

O agregado graúdo obedecerá às três seguintes exigências:

– Ensaios de Abrasão Los Angeles (segundo o MB-170): a perda nos vários tamanhos de agregados não deverá exceder a 50%. Os agregados com diâmetro máximo menor que 3/4" serão submetidos a 500 revoluções, e os com diâmetro superior a 3/4" a 1000 revoluções, de acordo com a especificação C-535 da ASTM.

Caso o agregado de 3" a 6", quando britado para dimensões de 3" – 1 1/2", satisfizer aos requisitos indicados para o agregado de 3" – 1 1/2", seja considerado satisfatório quanto ao Ensaio de Abrasão Los Angeles.

– Ensaio de alteração pelo uso de sulfato (C-88 da ASTM): a perda média ponderada, após cinco ciclos, não deverá exceder a 10%.

– Peso específico (ABNT MB-29 ou ASTM C-129): o peso específico não deverá ser menor que 2,55 t/m^3.

Gradação dos Agregados

A gradação dos agregados obedecerá ao especificado a seguir, a menos que seja determinado de outra forma pela Contratante:

Agregado Miúdo (areia)
Limites da ASTM C-33

PENEIRAS DE MALHAS QUADRADAS ABERTURAS NORMAIS (USBS)	PERCENTAGEM ACUMULADA RETIDA (EM PESO)	
	MÍNIMA	MÁXIMA
3/8"	0	0
Nº 4	0	0
Nº 8	0	20
Nº 16	15	50
Nº 30	40	75
Nº 50	70	90
Nº 100	90	98
Passando pela peneira nº 100	10	2

Além dos limites de gradação mostrados acima, o agregado miúdo terá um módulo de finura não inferior a 2,20 e não superior a 3,10.

A gradação do agregado será também controlada, de modo que os módulos de finura, de pelo menos quatro dentre cinco amostras consecutivas ensaiadas, não tenham variação maior do que 0,15 do módulo de finura médio de todas as amostras ensaiadas.

O módulo de finura será determinado dividindo-se por 100 a soma das percentagens acumuladas retiradas nas peneiras de malhas quadradas nºs 4, 8, 16, 30, 50 e 100.

O agregado miúdo poderá ser separado em duas ou mais frações estocadas separadamente, sendo combinadas na central de concreto, em proporções determinadas pela Fiscalização.,

Agregado Miúdo (brita) Limites da ASTM C-33

Abertura Nominal da Peneira		**Percentagem Acumulada Retida (Em Peso)**			
mm	**pol.**	**4,8mm até 19mm**	**19,5mm até 38mm**	**38mm até 76mm**	**76mm até 152mm**
		Agregado 1	**Agregado 2**	**Agregado 3**	**Agregado 4**
178	7	-	-	-	0
152	6	-	-	-	0 – 10
102	4	-	-	0	55 – 80
76	3	-	-	0 – 10	80 – 100
50	2	-	0	40 – 75	90 – 100
38	1 1/2	-	0 – 10	85 – 100	-
25	1	0	55 – 80	92 – 100	-
19	3/4	0 – 10	90 – 100	95 – 100	-
9,5	3/8	45 – 80	95 – 100	-	-
4,8	nº 4	90 - 100	-	-	-

Os limites indicados são para cada tamanho de agregado, separadamente.

5.4.3 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Tanto a água que se empregue na fabricação de concretos e argamassas, como a que se utilize para lavagem dos agregados, deverão cumprir as condições especificadas nos artigos 79 e 80 da NB-1 e será aprovada previamente pela Fiscalização.

Salvo justificativa especial, deverão ser rejeitadas as águas que não cumpram as seguintes condições:

– pH compreendido entre 6 e 8;

– substâncias solúveis em quantidade inferior a 35g/l;

- teor de sulfatos expresso em SO_3 inferior a 0,3g/l;
- inexistência de hidratos de carbono;
- óleos de qualquer origem em quantidade inferior a 15g/l.

Ensaios

Todos os ensaios serão executados de acordo com os métodos de ensaios da ABNT. As características da água a empregar em argamassa e concretos deverão ser comprovadas antes de sua utilização, mediante a execução da série completa ou reduzida de ensaios que julgar conveniente a Fiscalização.

5.4.4 ADITIVOS

Condições Gerais

Autoriza-se o uso de qualquer produto sempre que se justifique mediante os oportunos ensaios, verificando-se que, depois de utilizado o aditivo, o concreto continue cumprindo todas as condições destas Especificações.

Todos os aditivos devem ser previamente aprovados pela Fiscalização, tendo em vista que, uma vez aprovado um determinado produto, não se poderá substituir por outro sem ser submetido a nova aprovação. Antes do uso inicial de qualquer aditivo a Empreiteira informará à Fiscalização, por escrito e com 15 dias de antecedência, indicando o nome e origem de cada aditivo.

Os aditivos devem ser armazenados em local abrigado das intempéries, umidade e calor, por período não superior a seis meses.

Incorporadores de Ar

Utilizar-se-ão incorporadores de ar aprovados pela Fiscalização em todo concreto que se use para enchimento e estruturas. Os produtos aerantes serão aceitos com certificados do fabricante que demonstre que o produto reúne todas as condições exigidas, porém, a permissão para sua utilização dada pela Fiscalização não liberará a Empreiteira da responsabilidade de que o concreto cumpra todas as condições destas Especificações.

- A quantidade de ar incorporado em volume será de 5 a 6% do volume de concreto;

- A percentagem de exsudação de água da amostra do concreto com aerante não excederá a 65% daquela correspondente a uma amostra do mesmo concreto sem aerante;
- A resistência à compressão da amostra do concreto com aerante não será inferior a 80% da que apresenta uma amostra do mesmo concreto sem aerante;
- Deverão obedecer às especificações C-260/74 da ASTM.

Plastificantes

Serão utilizados plastificantes, previamente aprovados, em qualquer concreto para reduzir o consumo de água e aumentar a resistência do concreto, possibilitando maior trabalhabilidade do mesmo. A este plastificante deverá ser adicionada água no momento do amassamento e deverá obedecer à especificação C-494/71 da ASTM.

A Empreiteira deverá enviar à Fiscalização resultados de ensaios que mostrem o comportamento do plastificante e seu efeito na resistência do concreto em várias idades.

Impermeabilizadores

Os impermeabilizadores, quando necessários, deverão ser líquidos, com densidade aproximada de 0,80g/cm^3 e serão colocados na água de amassamento dos concretos e argamassa após aprovados pela Fiscalização.

Aceleradores de Pega

Caso necessário, utilizar-se-á acelerador de pega para argamassas e concretos em dosagem controlada e definida pela Fiscalização, de maneira que não alterem as características finais dos concretos e argamassas.

Retardadores

São empregados para retardar o início da pega do concreto, que pode ser bastante interessante, conforme a temperatura ambiente ou as peças a concretar e o plano de concretagem; proporcionam, ainda, melhor qualidade e permitem o desenvolvimento mais rápido da resistência. Deverão obedecer às especificações constantes da ASTM C-494.

5.5 AÇOS

5.5.1 AÇO COMUM PARA ARMADURAS DE CONCRETO

O aço comum a empregar em armaduras classe CA-25, deverá cumprir às condições impostas pelas NB-1 e NB-2, bem como pela EB-3/1967 e Anexo.

Bastará, para a recepção na obra, a apresentação de um certificado de laboratório oficial que confirme o cumprimento das condições anteriores.

5.5.2 AÇO ESPECIAL PARA ARMADURAS DE CONCRETO

Os aços especiais para armaduras, classes CA-50 e CA-60 cumprirão as mesmas condições especificadas no tópico anterior, exceto o que se indica a seguir:

- Os aços especiais estriados a frio cumprirão a condição de alongamento de ruptura, medindo-se dito alongamento após submetido o aço a um processo de envelhecimento acelerado a 250ºC durante duas horas.
- O limite elástico característico do aço especial será, como mínimo, igual a 5.000kg/cm^2.

5.5.3 PERFIS ESTRUTURAIS DE AÇO

Os perfis de aço serão utilizados nas estruturas metálicas e nos escoramentos metálicos fechados nas escavações profundas e onde se fizerem necessários, devendo serem utilizados como longarinas e estroncas conforme projeto específico de escoramento, a critério da Fiscalização. As dimensões e tipos de aço a empregar estarão indicadas nos desenhos e listas de materiais e equipamentos para cada utilização.

5.5.4 ESTACAS-PRANCHAS

Para o escoramento fechado serão utilizadas estacas pranchas de aço tipo U na dimensão requerida.

5.5.5 AÇOS LAMINADOS

Os aços laminados, peças perfiladas e chapas finas e grossas deverão ser de grãos finos e homogêneos.

Sua superfície será lisa e sã, sem apresentar fendas ou sinais que possam comprometer sua resistência ou prejudicar seu aspecto. Estarão bem calibrados, qualquer que seja seu perfil e as extremidades faceadas e seu rebarbas.

As chapas poderão ser trabalhadas a lima e buril e perfuradas em curva, embutidas e aquecidas, segundo as práticas seguidas ordinariamente nas oficinas, sem fundir-se ou apresentar fendas.

Os ensaios de tração deverão submeter as peças a cargas mínimas de ruptura de 40kg/cm^2.

As chapas deverão encurvar-se, dobrando-se sobre si mesmas, de modo que as arestas fiquem a uma distância igual a quatro vezes a espessura; a prova será feita antes da têmpera, não devendo apresentar fendas nem sinal algum de ruptura na superfície exterior do dobramento.

O alongamento mínimo no momento da ruptura deverá ser de 22%.

5.5.6 AÇOS MOLDADOS

Os aços moldados deverão ser de uma textura completamente homogênea, sem escórias na massa ou outros defeitos.

A resistência à ruptura por tração será, pelo menos, 39kg/cm^2 e o alongamento mínimo 10%. Para o aço de rolos e eixos, estas cifras serão, respectivamente, 60kg/mm^2 e 8%.

5.5.7 FUNDIÇÕES

As fundições serão de segunda fusão, apresentando um grão fino e homogêneo. Deverão ser tenazes e duras, podendo, contudo, serem trabalhadas com lima e buril. Não terão bolsas de ar, ou vazios, manchas, fios ou outros defeitos que prejudiquem sua resistência ou continuidade e o bom aspecto de superfície.

Os furos não serão feitos na fundição e sim nas oficinas, fazendo-se uso das correspondentes máquinas e ferramentas (torno, fresa, furadeira, etc.).

A resistência mínima à tração será de 15kg/cm^2.

As barras de ensaio serão retiradas da metade da coagem correspondente, ou virão fundidas com as peças moldadas.

5.5.8 AÇO PARA PARAFUSOS, REBITES E PINOS

A natureza do material será a mesma especificada para aço laminado.

A resistência à ruptura deverá ser, pelo menos, 40kg/mm^2 e o alongamento mínimo 22%.

O aço será perfeitamente maleável. Um pedaço com comprimento igual a duas vezes o diâmetro, aquecido à temperatura de emprego dos rebites, deverá poder se reduzir a 1/3 desse comprimento, a marteladas, sem que apresente fendas na superfície.

5.6 MADEIRAS

5.6.1 MADEIRA PARA ESTRUTURAS, FÔRMAS E ESCORAMENTOS

A madeira a empregar deverá proceder de troncos sãos, que tenham sido secos ao ar, protegidos do sol e da chuva.

Deverá ser sólida, tenaz, elástica e sonora, de fibra, reta e dura, não sendo admissível que apresente rachaduras, fendilhamentos ou irregularidades em suas fibras, nós ou qualquer outro defeito que possa alterar sua solidez. No momento de seu emprego deverá estar completamente seca.

Em qualquer caso, os nós apresentados pela madeira deverão ter uma espessura inferior 1/7 da menos dimensão.

As fôrmas deverão ser de madeira laminada prensada, tipo madeirit ou similar, e de espessura mínima de 12mm, sem deformações, estragos, irregularidades ou pontos frágeis que possam influir na espessura da peça a ser concretada.

As formas só podem ser reutilizadas quando os danos e os desgastes ocorridos na concretagem anterior, não comprometam o acabamento das superfícies, podendo a Fiscalização impugná-las sempre que achar inadequado o seu uso.

As escoras, costelas, pontaletes e estroncas, deverão ser de madeira de lei previamente selecionada e dimensionada, sendo no mínimo peças de 3" x 3" de maneira a não comprometer a estrutura do concreto durante a concretagem.

5.7 ELEMENTOS CERÂMICOS

Os tijolos maciços e blocos furados serão de argila, textura homogênea, bem cozidos, sonoros, duros, isentos de fragmentos calcários ou outro material estranho. Terão

dimensões uniformes e compatíveis com as medidas do projeto, arestas vivas, faces ásperas, resistentes à compressão (40kg/cm^2), porosidade máxima admissível 20%, atendendo às especificações EB-9 e EB-20 da ABNT.

Os tijolos maciços e blocos furados devem ter as dimensões correntes do mercado, serem fabricados à máquina, cozidos e recozidos, leves, duros, sonoros, não vitrificados, isentos de fendas ou falhas, de faces planas, arestas vivas, e de massa isenta de núcleos. A carga de ruptura à compressão deve ser de 40 kg/cm2 no mínimo. A porosidade deverá ser de, no máximo, 20%. Devem ser utilizados tijolos de uma só características e origem. Todos os tijolos devem obedecer às prescrições das normas NBR-7170, NBR-5711, NBR-6460, NBR-8041.

5.8 JUNTAS PRÉ-FABRICADAS

Para a impermeabilização das juntas entre elementos estruturais, empregar-se-ão juntas pré-fabricadas à base de material elástico, de forma adequada à sua utilização, que se definirão nos desenhos do projeto ou segundo ordens da Fiscalização.

A composição do material poderá ser à base de cloreto de polivinila ou qualquer outro material aprovado pela Fiscalização.

Esses materiais procederão de marcas de suficiente garantia, serão inalteráveis à ação da água e dos agentes atmosféricos e deverão cumprir as seguintes características:

- resistência à tração: 140kg/cm^2;
- alongamento de ruptura: 220%;
- cisalhamento: 110kg/cm^2;
- dureza: 80 shore.

5.9 TUBOS, PEÇAS E CONEXÕES DE FERRO FUNDIDO DUCTIL

5.9.1 ESCOPO

Objetivam as presentes especificações fixar as condições mínimas exigíveis para o recebimento de tubos de ferro fundido dúctil centrifugado, manufaturados em moldes metálicos, e peças especiais e acessórios de ferro dúctil fundidos em moldes de areia.

5.9.2 NORMAS APLICÁVEIS

A aplicação das presentes especificações implica, também, em atender às prescrições das últimas revisões das seguintes normas técnicas:

a) Associação Brasileira de Normas Técnicas

- NBR-7663 (EB-303)- Tubos de ferro fundido dúctil centrifugado para canalizações sob pressão.
- NBR-7675 (EB-1324)- conexões de ferro fundido dúctil.
- NBR-7560 (EB-1325)- Tubo de ferro fundido dúctil centrifugado com flanges roscados ou soldados.
- NBR-7676 (EB-1326)- Anéis de borracha para junta elástica e mecânica de tubos e conexões de ferro fundido dúctil e cinzento.
- NBR-7674 (EB-1273)- Junta elástica para tubos e conexões de ferro fundido dúctil.
- NBR-8682 (EB-1451)- Revestimento de argamassa de cimento em tubos de ferro fundido dúctil.
- NBR-7677 (EB-1327)- Junta mecânica para conexões de ferro fundido dúctil.

b) International Organization for Standardization

- ISO-2531 - Ductile Iron Pipe, Fittings and Accessories for Pressure Pipe-Lines.

5.9.3 CARACTERÍSTICAS

Os tubos de ferro fundido com ponta, bolsa e junta elástica, devem ter comprimentos de 6 metros e serem fabricados segundo a norma ABNT-NBR-7663, nas classes de pressão K-9 e K-7.

Os tubos de ferro fundido dúctil centrifugado com flanges roscados devem atender às prescrições da norma NBR-7560.

As peças especiais de ferro fundido dúctil, podem ser com junta elástica, junta mecânica ou junta com flanges de acordo com o especificado nas planilhas de quantitativos. A fabricação e o fornecimento devem atender aos requisitos da norma ABNT-NBR-7663, NBR-7664, NBR-7675 e NBR-7677.

Os anéis de borracha devem ser obtidos por vulcanização de borracha natural, sintética ou ainda de adequada mistura de ambas. Não pode ser empregada nesta mistura nenhuma borracha de recuperação ou regeneração.

Os anéis devem apresentar superfície isenta de áreas porosas, materiais estranhos e defeitos visíveis, sendo permitido apenas sinal de eliminação de rebarbas.

Os anéis de vedação dos tubos e peças especiais de ferro fundido dúctil devem atender ao estabelecido na norma ABNT-NBR-7674, com valor nominal da dureza compreendido entre 50 e 60 unidades SHORE "A".

Os anéis de borracha a serem aplicados nas juntas elásticas e mecânicas devem atender ao disposto na norma ABNT-NBR-7676.

Faz parte do fornecimento as arruelas de neoprene ou de amianto, face plana, bem como os parafusos e porcas de aço cadmiado, nas dimensões, classes e quantidades indicadas nas relações de materiais.

5.9.4 REVESTIMENTO

O revestimento interno dos tubos deve ser feito com argamassa de cimento Portland de alto forno e areia, aplicado por centrifugação, de acordo com as condições exigíveis na norma ABNT-NBR-8682.

O revestimento externo deve ser à base de pintura betuminosa conforme os requisitos das normas ANSI/AWWA-C-151 e C-104.

Tanto o revestimento interno quanto o externo das peças especiais devem ser com pintura betuminosa de acordo com os requisitos das normas AWWA-C-151 e C-104.

O revestimento deve ser bem aderente, não deve escamar, não deve ser quebradiço quando frio, nem pegajoso quando exposto ao sol.

O revestimento interno não deve conter qualquer produto suscetível de transmitir toxidez, sabor ou odor a água, depois da conveniente lavagem da tubulação.

5.9.5 QUALIDADE DOS TUBOS, PEÇAS ESPECIAIS E ACESSÓRIOS

O material dos tubos, peças especiais e acessórios deve atender às exigências da norma EB-303 (NBR-7663) da ABNT, desde que o processo de fabricação do ferro

dúctil atenda ao item 5, Processing of The Iron, da Draft International Standard ISO-2531.

Os tubos, peças especiais e acessórios, devem atender, também aos requisitos de fabricação enumerados na EB-303.

5.9.6 TOLERÂNCIAS

As tolerâncias nas juntas, nas espessuras das paredes, nos comprimentos dos tubos e nos pesos dos tubos, peças especiais e acessórios, serão os permitidos pelas correspondentes normas ABNT ou, na omissão destas, pelas prescritas na norma ISO-2531 em seus itens:

- Tolerances on Joints;
- Tolerances on Thickness;
- Manufactguring Lengths and Tolerances on Lenghts;
- Tolerance on The Straightness of Spun Pipes e
- Tolerances on Masses.

5.9.7 TESTES E INSPEÇÕES

O material dos tubos, peças especiais e acessórios deve ser submetido, na fábrica, aos métodos de ensaio das normas NBR-6152 e NBR-6394, referentes a ensaios de tração e determinação da dureza, respectivamente, ou com as recomendações dos itens 12, 13, 14 e 15 da ISO-2531.

Os tubos devem ser submetidos a testes hidrostáticos a pressão interna de acordo com o método da norma ABNT-NBR-7561, equivalendo a 1,5 vezes a classe de pressão ou respectiva espessura, prevalecendo a maior pressão do teste.

As juntas elásticas dos tubos de ferro fundido dúctil centrifugado devem ser testadas na fábrica, por amostragem, de acordo com o método de ensaio da norma NBR-7666.

Caso seja o vencedor do fornecimento, o fornecedor deverá apresentar em tempo hábil, memória de cálculo dos tubos quanto a pressão interna e externa.

5.9.8 EMBALAGEM, TRANSPORTE E DESCARGA

Devem ser adotados métodos adequados de embalagem, carga, transporte e descarga que assegurem ao CONTRATANTE, o adequado recebimento e armazenamento dos materiais, sem deformações, perdas ou avarias.

Os tubos, no transporte, devem ser apoiados sobre calços de madeira, com as pontas e bolsas desencontradas, sem que venham danificar seu revestimento ou possibilitar o contato entre eles durante o trajeto até à obra.

As peças e acessórios devem ser identificadas adequadamente conforme os itens das listas de materiais, acondicionadas em caixas ou sacos que apresentem externamente a perfeita identificação do seu conteúdo.

Os tubos devem ser armazenados pelo CONTRATANTE, por diâmetros, em pilha de, no máximo, 2,5 m de altura, com as pontas e bolsas desencontradas, em lugares planos e limpos, sem pedras ou qualquer outro material que possa vir causar esforços concentrados sob os mesmos.

Após armazenados, a fiscalização deverá inspecionar os tubos quanto a trincas no material, através de percussão por leve martelamento.

5.10 ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

5.10.1 MATERIAIS PARA INSTALAÇÕES SANITÁRIAS

Os tubos e conexões para água serão de PVC, tipo soldável, de acordo com as normas pertinentes da ABNT.

Os registros para água serão do tipo globo, com alma de bronze e de marca comprovada.

Os tubos e conexões para instalações prediais de esgoto sanitário serão de ferro fundido, classe normal, ou PVC do tipo específico para esgoto. Os tubos serão de ponta e bolsa e as juntas de borracha ou chumbo.

As louças sanitárias serão procedidas de fabricante renomado, serão vitrificadas, sem empenos ou bolhas, contando com ferragens apropriadas para a peça.

5.10.2 TINTAS E VERNIZES

Serão de marcas conhecidas e aprovadas pela Fiscalização. No caso de tintas preparadas, as instruções do fabricante devem ser rigorosamente seguidas.

As tintas devem ser de marcas reconhecidas e aprovadas pela Fiscalização, apresentadas em embalagem original, já preparadas em fábricas e sujeitas às normas pertinentes da ABNT. Deverão ser observadas, rigorosamente, as instruções do fabricante, sendo vedada a adição de qualquer produto estranho às especificações do fabricante.

Somente serão aceitas pela Fiscalização as tintas que não apresentarem danos nas embalagens, nem presença de substâncias estranhas visíveis em seu conteúdo. Serão rejeitadas caso apresentem odor não usual, cor que discorde da indicada, erro na denominação da tinta, e falta de homogeneidade.

5.10.3 IMPERMEABILIZAÇÕES

Nas superfícies internas das estruturas em contato com água deverão ser utilizadas resinas termoplásticas, semi-flexível, à base de dispersão acrílica. São produtos feitos a partir de dois componentes: resina termoplástica com aditivos e o cimento especial com aditivos impermeabilizantes e plastificantes.

Nas superfícies externas de concreto em contato com solo serão impermeabilizadas com pintura de emulsão asfáltica, estabilizada à base de betume, aplicada com escovão em duas demãos.

Nas superfícies internas das estruturas em contato com esgoto Deverá ser utilizado um sistema de impermeabilização à base de resina epoxi isento de solventes e tixotrópico, uma vez que será aplicado em ambiente fechado

Nas superfícies de lajes deverá ser utilizado um sistema de impermeabilização com manta asfáltica pré-fabricada, modificada com polímeros de APP, estruturada com uma armadura tipo não tecido de filamentos de poliéster agulhados, previamente estabilizado com resina termofixada. As mantas devem ser fabricadas conforme as recomendações na norma NBR 9952 da ABNT.

5.10.4 TELHADOS

Serão de telhas de fibrocimento, do tipo indicado em cada projeto, assentados sobre estrutura de madeira de lei, conforme especificação própria.

Todas as peças deverão apresentar uniformidade de cor, sem a presença de grandes manchas brancas (o que denota concentração anormal de amianto), e não poderão apresentar deformações ou trincas, nem absorção específica superior a 25%.

Não serão aceitas telhas com fissuras, fendilhamentos ou cantos quebrados.

O madeiramento das estruturas dos telhados deverá ser de madeira de lei, como peroba rosa, canela, ipê, massaranduba, sucupira, angelim amargo, louro, etc. Devem ter sido abatidas há mais de dois anos, secas lentamente, isentas de branco, casca, caruncho e broca, sem fermentação interna, nós ou fendas.

As madeiras para cobertura deverão ter peso específico entre 700 kg/m3 e 1200 kg/m3.

Todo o madeiramento, ante de ser levado para a cobertura, será imunizado com aplicação, por imersão, de mistura de Carbolineum ou similar, com querosene, na dosagem de 1:8, ou outro tipo de tratamento indicado no projeto.

Serão de barro fino (argila) compacto, bem cozido, sem fragmentos calcáreos, leves, sonoras, bem desempenadas com superposição e encaixes perfeitos, cor uniforme e isentas de cal magnésia.

A resistência admitida é a de uma carga não inferior a 80 kg, agindo a igual distância dos apoios.

A porosidade específica mínima admissível será de 15%. A peça, quando quebrada, deverá apresentar a mesma coloração da superfície.

As telhas cerâmicas devem possuir, na sua face interna, a gravação do seu fabricante em baixo relevo com o nome e a cidade de origem.

Não serão aceitas telhas cerâmicas com arestas desalinhadas, quebradiças ou quebradas, salvo em pequenas quantidades que não sejam representativas nem comprometam o lote objeto do fornecimento.

Deverão ser impermeáveis não podendo apresentar gotejamentos ou vazamentos quando umedecidas.

5.10.5 ESQUADRIAS

Todos os materiais utilizados na confecção das esquadrias deverão ser novos e sem nenhum defeito de fabricação. As peças serão perfeitamente planas e esquadrejadas e terão todos os ângulos soldados e esmerilhados, de modo a desaparecerem todas as rebarbas, saliências e ressaltos. Todos os furos de rebites ou parafusos serão escareados e as asperezas serão limadas.

Deverão ser armazenadas em local seco e coberto, na posição vertical, sobre calços nunca localizados no meio dos vãos, para que não ocorram deformações e avarias.

Os perfis, barras e chapas de alumínio ou ferro, utilizados na fabricação das esquadrias, não devem apresentar empenamentos, defeitos de superfície ou diferenças de espessura, devendo ter dimensões que atendam, de um lado, ao coeficiente de resistência requerido, e de outro, às exigências estéticas do projeto. As esquadrias serão pintadas.

5.10.6 VIDROS

Os vidros deverão ser do tipo e formato definidos pelo projeto, cuja espessura será função da área de corte, vibração e pressão dos ventos. Não serão aceitos vidros defeituosos, com bolhas, lentes, ondulações, ranhuras e desbitolados. Deverão ser fornecidos cortados nas dimensões previstas, evitando-se sempre o corte na obra. As bordas dos cortes deverão ser esmerilhadas de forma a se apresentarem lisas, regulares e isentas de lascas.

Os vidros devem atender às prescrições das normas NBR-7199, NBR-7210 e NBR-11706.

5.10.7 FERRAGENS

As ferragens para esquadrias e louças sanitárias deverão ser de marca reconhecida e aprovada pela Fiscalização.

Todas as ferragens devem ser inteiramente novas, em perfeitas condições de funcionamento e acabamento, e o seu assentamento deve ser procedido com particular esmero.

Os rebaixos ou encaixes para dobradiças, fechaduras de embutir, chapa-testa e outros elementos devem ter a forma das ferragens, não sendo toleradas folgas que exijam emendas, taliscas de madeira e outros tipos de ajustes.

As ferragens devem ser fornecidas acompanhadas dos acessórios, bem como de parafusos para fixação nas esquadrias.

6 ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS

6.1 SERVIÇOS GERAIS

6.1.1 LOCAÇÃO DAS OBRAS

A Fiscalização fornecerá as referências topográficas básicas. À Empreiteira caberá locar as obras de acordo com os layouts dos projetos.

A locação das obras será feita através de piquetes espaçados de no mínimo 10m e distanciados 3m do eixo das valas. Deve-se evidenciar os pontos notáveis. Quando aplicável serão montados os gabaritos ou as réguas.

A locação das obras será refeita a partir das indicações específicas constantes das peças gráficas e em presença da Fiscalização.

A referência de nível será determinada com base nos projetos e levantamentos topográficos da área onde serão executados os serviços.

Para o bom controle de nível, outros marcos de segurança deverão ser implantados em toda a área e indicados em plantas, em local protegido e com os valores relacionados.

Excetuando-se a instalação do canteiro de obras e a limpeza da área, nenhum serviço poderá ser executado sem a relocação completa, através das ordens de serviços e projetos específicos das redes.

Concluída a locação das obras de acordo com o projeto, a Empreiteira fará uma ata relacionando as condições do sítio à época da execução.

6.1.2 PREPARO DO TERRENO

Antes de iniciar as escavações obrigatórias a Empreiteira deve proceder à limpeza do terreno, em toda a área da unidade a ser executada, retirando a vegetação existente e efetuando a raspagem do terreno, para a remoção dos detritos e tocos.

Desmatamento e Limpeza do Terreno

Os serviços de desmatamento e limpeza das áreas de construção e empréstimo deverão incluir:

a) Desmatamento de toda a vegetação, incluindo o corte e desenraizamento de todas as árvores, arbustos e capoeiras, bem como de troncos, qualquer que seja a densidade;

b) Destocamento, retirando-se os tocos e raízes remanescentes do desmatamento;

c) Corte e empilhamento de madeira utilizável em locais determinados pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO;

d) Remoção de pedras e outros materiais encontrados no terreno;

e) Remoção e transporte dos materiais resultantes das operações de desmatamento e limpeza até os limites das áreas desmatadas ou até locais previamente determinados pela FISCALIZAÇÃO / SUPERVISÃO;

f) Queima dos materiais resultantes das operações de desmatamento e limpeza, após aprovação da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO;

g) Raspagem e expurgo final da camada superficial do terreno natural, em todas as áreas de construção e empréstimo, até 20 cm de espessura, para eliminar qualquer material não aproveitável remanescente.

Todas as áreas a serem desmatadas e limpas serão delimitadas pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, de acordo com os desenhos do projeto.

A madeira utilizável deverá ser identificada pelo CONTRATANTE, de quem será propriedade. Serão ainda definidas, se for o caso, quais as árvores que devem ser preservadas.

A escolha, a autorização para uso, o preparo e a manutenção das áreas de bota-fora são de exclusiva responsabilidade da EMPREITEIRA.

As operações de transporte consideradas para esses serviços serão aquelas cuja distância de transporte não exceda a 1.000 m. Caso seja necessária a remoção dos materiais provenientes desses serviços a mais de 1.000 m, tanto a carga e descarga do material, como seu respectivo transporte, ficarão à critério da FISCALIZAÇÃO / SUPERVISÃO.

Nenhum serviço de movimento de terra pode ser iniciado enquanto não for concluída a limpeza da área.

Quando do desmatamento, a FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO definirá quais as árvores que devem ser preservadas.

A EMPREITEIRA será responsável por quaisquer danos e prejuízos a propriedades limítrofes alheias resultantes das operações de desmatamento, limpeza e remoção.

Demolições

A EMPREITEIRA deve proceder as demolições e remoções de qualquer natureza que lhe forem indicadas pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, para permitir, à critério desta, a adequada execução dos serviços da obra.

Nas demolições ou remoções devem ser observadas as precauções necessárias referentes ao (s) material (is) que a FISCALIZAÇÃO / SUPERVISÃO pretenda aproveitar na própria obra ou em outras obras da CONTRATANTE.

A EMPREITEIRA deverá proceder às diversas reposições, reconstruções e reparos que se fizerem necessários, empregando todos os meios e recursos (pessoal, material, equipamentos e boa técnica) aptos a tornar o executado melhor, ou no mínimo igual à obra removida, demolida ou rompida.

O entulho e os materiais não sujeitos a reaproveitamento de qualquer demolição ou remoção devem ser transportados pela EMPREITEIRA, e levados a bota-fora em locais à critério da EMPREITEIRA e aprovados pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

6.1.3 MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

A EMPREITEIRA deverá tomar todas as providências relativas à mobilização de pessoal e dos equipamentos logo após a assinatura do Contrato e o recebimento da correspondente Ordem de Serviço, de modo a poder dar início efetivo e a concluir a obra dentro do prazo contratual.

Ao final da obra a EMPREITEIRA deverá remover todo o equipamento, as instalações do acampamento, as edificações temporárias, as sobras de material e o material não utilizado, os detritos e outros materiais similares, de propriedade da EMPREITEIRA, ou utilizados durante a obra sob a sua orientação. Todas as áreas deverão ser entregues completamente limpas.

6.1.4 PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO DA OBRA

A EMPREITEIRA deve fornecer e colocar, nos locais determinados pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, placas de identificação da obra de acordo com dimensões, modelos e cores padronizados pela CONTRATANTE.

Nos canteiros das obras ou próximos a eles só podem ser colocadas placas da EMPREITEIRA, ou de eventuais subempreiteiros ou firmas fornecedoras, após prévio consentimento da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, principalmente no que se refere à sua localização.

6.1.5 LICENÇAS E MULTAS

As licenças e multas impostas pelas Prefeituras Municipais, tributos e selagens, serviços auxiliares, ligações provisórias e definitivas de todas as instalações correrão por conta da Empreiteira, inclusive aqueles relativos ao CREA e INSS.

A EMPREITEIRA também será responsável pela obtenção das licenças requeridas pelos órgãos de proteção ao meio-ambiente (FEDERAL , ESTADUAL E MUNICIPAL) para exploração de jazidas de empréstimo e para constituição de bota-foras, tudo de acordo com a metodologia de construção e respectivos detalhes construtivos que não estejam incluídos nos planos fornecidos pela CONTRATANTE e que sejam necessários à execução dos trabalhos.

O pagamento da 1ª fatura dos serviços só será efetuada após a apresentação, pela Empreiteira, do “Alvará” de licença para a construção.

6.1.6 REGISTRO DA OBRA NO CREA E NO INSS

Os registros no CREA e no INSS deverão ser efetuados pela Empreiteira em tempo hábil, devendo-se apresentar cópia das matrículas, em ambos os Órgãos, à FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

6.1.7 SERVIÇOS DE APOIO TÉCNICO E TOPOGRÁFICO

Projetos

As obras a serem executadas devem obedecer aos cálculos hidráulicos e estruturais, desenhos, memoriais e especificações dos projetos existentes.

No caso de eventuais divergências entre elementos de projeto, devem ser obedecidos os seguintes critérios:

- Divergência entre as cotas assinaladas e as suas dimensões medidas em escala: prevalecem as primeiras;
- Divergência entre desenhos de escalas diferentes: prevalecem os de maior escala (denominador menor da relação modular);
- Divergências entre os elementos não incluídos nos dois parágrafos anteriores: prevalecem os critérios e interpretação da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, para cada caso.

No canteiro de trabalho deve ser mantido, em bom estado, pelo menos um jogo de plantas, memórias e especificações do projeto, para consultas pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

Todos os aspectos particulares do projeto, omissos ou ainda os de obras complementares não considerados no projeto, devem ser, em ocasião oportuna, especificados e detalhados pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO. Deverão ser obrigatoriamente executados, desde que sejam necessários à complementação técnica do projeto.

Serviços de Topografia

Cabe à EMPREITEIRA a locação de todos os elementos constituintes da obra necessários à perfeita implantação do projeto, devendo-se observar as interferências com serviços de infra-estrutura existentes.

A EMPREITEIRA deve manter, durante o expediente da obra e no canteiro de trabalho, pelo menos uma equipe de topografia composta de um topógrafo devidamente habilitado, equipamento topográfico adequado e dois auxiliares de topógrafo.

A EMPREITEIRA deve aceitar as normas, métodos e processos determinados pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, no tocante a qualquer serviço topográfico, seja de campo como de escritório e relativo à obra.

6.1.8 CANTEIRO DE SERVIÇOS

A Empreiteira deverá providenciar instalações adequadas para escritórios, salas para técnicos e Fiscalização, depósitos para materiais, oficinas, etc.. Deverão ser conservadas todas as árvores existentes, salvo aquelas que, por força do projeto, devam ser removidas. Em qualquer hipótese, nenhuma árvore será removida sem autorização expressa da Fiscalização.

Em locais previamente estudados e escolhidos, serão construídos os barracões da obra necessários ao atendimento geral da mesma. Os tapumes, quando necessários, serão executados com tábuas novas ou chapas de madeira compensada, obedecendo rigorosamente às exigências da municipalidade local.

A Empreiteira deve, antes de iniciar a obra, ter pleno conhecimento das condições do subsolo nos locais onde se realização os trabalhos. Os relatórios das sondagens que fazem parte do projeto executivo serão entregues à Empreiteira na fase de licitação.

Entretanto, como a Empreiteira deverá assumir inteira responsabilidade pela execução da obra, não só quanto aos acabamentos, mas também com relação à resistência, estabilidade e custo de construção, poderá a Empreiteira realizar sondagens complementares para sua maior segurança, sem que, para tanto, a Contratante tenha que pagar quaisquer custos adicionais.

Projeto

Antes de iniciar qualquer trabalho com relação ao canteiro de obras, a EMPREITEIRA deve submeter o respectivo projeto à aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, constando no mínimo de:

a) Planta Geral de Localização, indicando:
   - Localização do terreno;
   - Acessos;
   - Redes de energia elétrica e água;
   - Localização das construções;
   - Localização dos pátios.

b) Desenhos das Construções, detalhando:
   - Plantas;

- Cortes;
- Especificações dos materiais a serem empregados nas construções.

A aceitação do projeto apresentado é de critério exclusivo da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, sendo de seu pleno direito alterá-lo quer quanto à localização, “lay-out” ou padrão de construção, se assim julgar necessário.

Localização e Acessos

O(s) canteiro(s) de serviços deve(m) ser localizado(s) de tal forma que possibilite(m) a otimização do atendimento às obras localizadas (estações elevatórias, estação de tratamento, reservatórios) e às obras lineares, com acesso fácil através de áreas bem conservadas, abrigando todos os equipamentos, materiais e mão de obra necessária à execução dos serviços contratados.

O(s) local(ais) escolhido(s) para construção do(s) canteiro(s) de serviço deve(m) ser aprovado(s) pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO. Apesar da aprovação, não caberá ao CONTRATANTE, em hipótese alguma, o ônus decorrente de locação, manutenção e acesso à(s) área(s) escolhida(s).

A abertura e a manutenção dos acessos ao canteiro de obras e às frentes de serviço são de responsabilidade única da EMPREITEIRA.

Construções e Instalações

A EMPREITEIRA deve construir as instalações mínimas necessárias ao desenvolvimento dos serviços técnicos e administrativos da obra, assim como ao atendimento do pessoal empregado, inclusive com fornecimento dos acessórios, a saber:

a) Escritório para a FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO

A CONTRATADA deverá providenciar escritórios com ar condicionado para a FISCALIZAÇÃO e para SUPERVISÃO, com wc independente e divisão interna aprovada pela fiscalização da DESO, deverá também prover durante o período de execução das obras, as seguintes facilidades mínimas a serem utilizadas exclusivamente pela CONTRATANTE:

- 02 linhas telefônicas;

- 01 aparelho de fax;
- Equipamentos de informática:
  - 02 (dois) computadores com processador INTEL Core 2 Duo (mínimo de 2,4 GHz), drive ótico DVD-RW, 1 GB de memória RAM, risco rígido c/ 120 GB no padrão Serial ATA (SATA), monitor LCD 17” com conexão DVI e Dot Pixel não superior a 0,264 mm (H) e 0,264 mm (V), placa de vídeo GeForce (mínimo de 128 MB de RAM, padrão DVI), Windows XP Professional W/SP2, Office Professional 2007 e Autocad 2007 OU Intelicad Advanced for Windows, versão completa;Ms project Profissional em portugues. todos os originais em português
  - 02 (duas) impressoras a Jato de Tinta colorida, tipo HP DeskJet 1200 D “ou similar”;
  - 01 (um) scanner de mesa com resolução ótica de 2400 DPI, colorido, com ajuste automático de cores;
  - 02 mesas para micro-computador, com tampo rebaixado para teclado, sapatas deslizantes, medindo aproximadamente 76cm x 78cm x 73cm;
  - 02 (dois) “no-break” com bateria selada, autonomia de 30 minutos e, no mínimo, 1,5 KVA de potência nominal;
  - 01 (um) Plotter HP Designjet Série 500p2 42”, “ou similar”, tamanho A0.
  - 01 equipamento de cópia tipo Xerox, “ou similar”.
  - Swicth , tomadas e cabeamento para que os equipamentos funcionem e rede local.
  - Mesas, cadeira e armários de escritório

A CONTRATADA também será responsável por materiais diversos de mobiliário para escritório (mesas, cadeiras, arquivos, pranchetas, geladeira, etc, quando ou se necessários.) pelos serviços de limpeza, manutenção, água, luz, etc.

b) Depósito de materiais da EMPREITEIRA;

c) Almoxarifado para a guarda de equipamentos miúdos, utensílios, peças e ferramentas;

d) Almoxarifado e instalações para armazenamento dos bens adquiridos pela CONTRATANTE

e) Deverão ser construídos nas dimensões e formas necessárias, com estruturas para armazenamento dos bens adquiridos pela CONTRATANTE, para serem aplicados na obra.

f) Serão de responsabilidade da CONTRATADA a guarda e segurança de todo material recebido.

g) Instalações sanitárias para todo o pessoal da obra;

h) Enfermaria, copa e/ou refeitório;

i) Instalações necessárias ao adequado abastecimento, acumulação e distribuição de água;

j) Instalações necessárias ao adequado fornecimento, transformação e condução da energia elétrica (luz e força), sendo que para execução da obra deverá a CONTRATADA arcar com todas as despesas de energia referentes a execução das obras e canteiros e instalações provisórias

k) Outras construções ou instalações necessárias, à critério da EMPREITEIRA, tais como alojamentos, extintores de incêndio, produtos para higiene pessoal e de ambiente, etc.

O dimensionamento e o padrão das construções e instalações ficam à critério da EMPREITEIRA, em função do porte das obras e do seu plano de trabalho, condicionados, no entanto, ao parecer favorável da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

Todos e quaisquer ônus decorrentes direta ou indiretamente das ligações de água, luz e força e dos respectivos consumos são de inteira responsabilidade da EMPREITEIRA.

Não pode ser invocado, sob qualquer motivo ou pretexto, falta ou insuficiência de água ou energia elétrica por parte da EMPREITEIRA, pois esta deve estar adequada e suficientemente aparelhada para tal eventualidade, com produção de energia elétrica mediante geradores e abastecimento de água através de caminhões pipas.

Até o final das obras, a EMPREITEIRA será responsável pela adequada manutenção e boa apresentação dos canteiros de trabalho e de todas as suas instalações, inclusive especiais cuidados higiênicos com os compartimentos sanitários do pessoal e conservação dos pátios internos, ficando ao seu encargo, também, a limpeza das instalações, móveis e utensílios das dependências da FISCALIZAÇÃO / SUPERVISÃO, bem como a reposição do material de consumo necessário.

A pequena enfermaria deve conter o material médico necessário para socorros urgentes, de acordo com as normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho, as quais deverão ser rigorosamente seguidas.

6.2 MOVIMENTO DE TERRA

6.2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A EMPREITEIRA deverá sustar imediatamente todas a operações de terraplanagem quando forem encontradas condições de subsolo inesperadas ou incomuns, como sumidouros, solos com baixa capacidade de carga, ou outras condições que não tenham sido identificadas nas especificações do projeto. O CONTRATANTE avaliará as condições encontradas e determinará se são necessárias mudanças no projeto e/ou construção. Qualquer aumento ou decréscimo nos custos contratuais deverá ser aprovado pelo CONTRATANTE.

6.2.2 CLASSIFICAÇÃO DOS MATERIAIS DE ESCAVAÇÕES

Considerações Gerais

O principal critério a ser utilizado na classificação dos materiais de escavações será a dificuldade de remoção do material ou a resistência que oferece ao desmonte. Desta

forma, para a classificação, tomar-se-á como base o equipamento necessário para se efetuar a escavação de forma econômica.

Caberá à FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO a classificação do material de escavação e a estimativa dos percentuais de materiais de cada categoria.

Quando o volume de material a ser classificado for composto de materiais de primeira e Segunda categorias, deverá ser estimado a percentagem de cada material na composição do volume total considerado.

Os cortes que apresentarem material de terceira categoria misturado a materiais de primeira e segunda categorias, com limites ou fronteiras pouco definidos, deverão merecer atenção especial da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, a fim de permitir uma classificação justa dos materiais escavados.

Quando se verificar a presença de material de terceira categoria numa escavação, após a remoção dos materiais de primeira e segunda categorias, deverá ser efetuado um nivelamento sobre a superfície e concluída a extração do material de terceira categoria; em seguida, repetir-se-á o nivelamento, a fim de se determinar o volume escavado.

A EMPREITEIRA poderá utilizar o método de escavação que considerar mais conveniente e produtivo, uma vez que o método empregado não influirá na classificação do material.

O material de escavação será classificado nas categorias relacionadas a seguir.

Material de Primeira Categoria

Os materiais de primeira categoria incluem todo depósito de material solto ou que apresente baixa coesão, como cascalho, areia, silte, argilas, ou misturas desses materiais, com ou sem matéria orgânica, formados por agregação natural, que possam ser escavados com ferramentas manuais ou com maquinaria convencional de escavação. Dentre os materiais de primeira categoria incluir-se-ão a fração de rocha, pedras soltas, ou pedregulho com diâmetros iguais ou inferiores a 15 cm, independentemente do teor de umidade, e, em geral, todo tipo de material que não

possa ser classificado como de segunda ou terceira categorias, segundo o disposto a seguir.

Materiais de Segunda Categoria

Os materiais de segunda categoria incluem aqueles com resistência ao desmonte mecânico inferior ao da rocha não alterada. As escavações deverão ser efetuadas mediante uma combinação de métodos que envolvam escarificação, explosivos e outros processos equivalentes. Estão incluídos nesta categoria os blocos de rocha, os matacões e as pedras de diâmetro superior a 15 cm e igual ou inferior a 1 m.

Materiais de Terceira Categoria

Os materiais de terceira categoria incluem aqueles em formações naturais que resultem da agregação natural de grãos minerais, ligados por forças coesivas permanentes e de grande intensidade, que oferecem resistência ao desmonte mecânico equivalente àquela oferecida pela rocha não alterada.

Para ser classificado como rocha, o material deverá possuir dureza e textura tais que não possa ser afrouxado ou desagregado com ferramentas manuais, mas apenas com o uso de explosivos, cunhas, ponteiros ou dispositivos mecânicos semelhantes que permitam sua remoção.

Estão incluídos neta categoria aqueles fragmentos de rocha, pedra solta ou pedregulhos com diâmetro superior a 1 m.

6.2.3 DEFINIÇÃO DE SOLOS

Materiais para Aterro Compactado

Os materiais a serem empregados em aterros deverão proceder de escavações realizadas nas obras ou nos locais de empréstimo indicados no projeto, ou em locais aprovados pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

Os solos utilizados em aterros deverão estar isentos de matéria orgânica e mica; as turfas, as argilas orgânicas e os solos expansivos e colapsíveis nunca poderão ser utilizados. Todos os solos deverão apresentar boa trabalhabilidade e ser impermeáveis quando compactados.

Os solos adequados incluem GW-SW, GP-SP, GM-SM, GC-SC, como descrito no Sistema Unificado de Classificação de Solos.

Definem-se como solos adequados à construção de aterros aqueles em que 90%, em peso, dos componentes têm diâmetros inferiores a 10 cm e 35%, no máximo, passam pela peneira ASTM nº 200.

A fração dos componentes que passa pela peneira ASTM nº 40 deverá atender a uma das seguintes condições:

- Limite de Liquidez – LL < 35 ou
- Limite de Liquidez – LL <40
- Índice de Plasticidade – IP > (0,6 LL – 9)

O Índice C.B.R. (Califórnia Bearing Ratio) deverá ser superior a 5%.

A densidade máxima obtida no ensaio de compactação Proctor Normal deverá ser superior a 1.700 g/dm3.

Definem-se como solos TOLERÁVEIS para aproveitamento em aterros aqueles que, no máximo, contêm 25%, em peso, de elementos com diâmetro superior a quinze centímetros.

A fração dos componentes que passa pela peneira ASTM nº 40 deverá atender a uma das seguintes condições:

- Limite de Liquidez – LL < 35 ou
- Limite de Liquidez – LL <65
- Índice de Plasticidade – IP > (0,6 LL – 9)

O Índice C.B.R. (Califórnia Bearing Ratio) deverá ser superior a 3%.

A densidade máxima obtida no ensaio de compactação Proctor Normal deverá ser superior a 1.500 g/dm3.

Os solos NÃO APTOS para aproveitamento em aterros são aqueles com altos teores de matéria orgânica, turfas, húmus, raízes e de qualquer outra matéria similar. Serão considerados não-aptos os solos cujo teor de matéria orgânica for superior a 4%, em

peso, e cujo índice C.B.R. for inferior a 3% e/ou aqueles com empolamento, determinado pelo ensaio C.B.R., superior a 2%.

Materiais em Contato com Concreto

Nenhum material com teor de sulfatos, expressos em SO3, superior a 0,2% poderá ser utilizado em aterros ou reaterros, em contato com qualquer tipo de obra em concreto.

Materiais para Solo Melhorado com Cimento

Os materiais empregados em solo melhorado com cimento deverão apresentar as seguintes características:

- Limite de liquidez <40%
- Índice de Plasticidade <18%
- Percentagem passando pela peneira no 200 <50%

O solo melhorado com cimento deverá ser preparado em betoneiras, e a mistura deverá apresentar um índice C.B.R. mínimo de 30% e uma expansão máxima de 1%.

Materiais para Reaterro de Valas de Tubulações e Cavas para Estruturas

O material obtido em escavações poderá ser utilizado como reaterro sempre que atenda às especificações constantes deste item.

Quando o material escavado não for adequado para o reaterro de valas e cavas, utilizar-se-á material de empréstimo. Esse material deverá estar composto de areias e pedregulhos silícios, limpos e naturais, ou ser procedentes de britagem; deverá ter dosagem granulométrica, em peso, de acordo com os seguintes limites:

Malha ASTM	% em peso que passa
1 ½”	100
3/4”	95-100
Nº 10	60-100
Nº 20	0-50
Nº 200	0-20

Nas zonas em que o funda da vala ou cava de estrutura se encontrar abaixo do lençol freático e naquelas em que, a critério da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, for preciso

uma drenagem eficiente, o material de reaterro deverá ser composto de pedregulho e de areias sílicas resistentes à água e aos ciclos atmosféricos.

Esse material deverá ter dosagem granulométrica segundo os seguintes limites:

Malha ASTM	% em peso que passa
1 1/2”	100
3/4”	95-100
Nº 10	0-25
Nº 20	0-05

O material procedente das escavações em geral será aceitável para reaterros sempre que se encontre livre de raízes, matéria orgânica e substâncias putrescíveis. Com exceção do disposto no item anterior, o diâmetro das pedras ou torrões não poderá ser superior a 7,5 cm; o índice de plasticidade não poderá ser inferior a 10; e não mais que 20% do material, em peso, deverá passar pela peneira No 200, salvo quando determinado diferentemente no projeto.

6.2.4 UTILIZAÇÃO DE EXPLOSIVOS

Generalidades

O uso de explosivos está condicionado à aprovação da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO. A EMPREITEIRA deverá submeter à aprovação da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO o plano de fogo a ser utilizado para escavações com explosivos.

O plano de fogo deverá incluir, no mínimo, o local e o horário das explosões, uma previsão sobre o volume de material a ser escavado, o tipo e a carga do explosivo, a localização, profundidade e espaçamento das perfurações, as ligações elétricas das espoletas com cálculo da resistência total do circuito e método de detonação.

A EMPREITEIRA deve especificar as características da fonte de energia, ou ligações de cordel com retardadores, indicando, também, tipo e método de ligação. A aprovação do plano de fogo não isentará a EMPREITEIRA da responsabilidade pela adequação e segurança das explosões. Esse plano poderá ser adaptado, no decorrer dos trabalhos, às condições específicas do local.

Antes ou durante a execução das escavações, a FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO pode requerer à EMPREITEIRA testes com explosivos, visando verificar planos de fogo. Tais

testes devem ser realizados dentro dos limites estabelecidos para a escavação, cujos resultados serão analisados pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

Durante as escavações, a EMPREITEIRA deverá manter um esquema de proteção contra riscos de acidentes com o seu pessoal e com terceiros, independentemente da contratação de seguro de vida, seguindo rigorosamente, as leis de segurança vigente.

A EMPREITEIRA será a única responsável pela segurança, guarda e conservação de todos os materiais, equipamentos, ferramentas, facilidades e instalações da obra, da CONTRATANTE e de terceiros, devendo manter um serviço de vigilância no local da obra durante 24 horas.

Deverá ser dispensado o máximo cuidado em relação a todas as detonações necessárias. Deverá ser acionada uma sirena antes de qualquer fogo, devendo ser obedecidas, em particular, as disposições contidas no “Regulamento para

Serviço de Fiscalização, Depósito e Tráfego de Produtos Controlados pelo Ministério do Exército” (SFIDT), conforme redação aprovada pelo Decreto 55.649 de 28-01-1965. Caberá à EMPREITEIRA, preencher todas as formalidades legais exigidas para a utilização de explosivos.

A EMPREITEIRA deverá atender e respeitar, ainda, as Legislações Municipal, Estadual e Federal em vigor, relativas aos problemas de ruído, vibrações, poluição, etc.

Especial atenção deverá ser reservada à localização e à manutenção da linha de detonação elétrica, à vedação e segurança da chave de ligação.

Quando eventualmente ocorrer falha de explosão (“mina encravada”), a EMPREITEIRA deverá empregar todas as medidas de segurança necessárias, responsabilizando-se pelas conseqüências de quaisquer acidentes e danos.

Todos os furos carregados em um turno deverão ser detonados no mesmo turno, a não ser que o encarregado deste turno passe os serviços, pessoalmente, ao encarregado do turno seguinte, mediante relatório explicativo de todos os serviços executados em seu turno.

Deverão ser utilizadas, exclusivamente, espoletas elétricas de espera, com intervalos de espera da ordem de 50 milisegundos.

Em cada local, a primeira operação deverá ser considerada como um teste em que deverá ser determinado o padrão mais apropriado de perfurações e quantidade de explosivos a ser empregada a partir dos testes de vibrações.

Após cada detonação, toda a rocha fraturada e solta e outros materiais soltos que possam pôr em perigo as estruturas ou os trabalhos, deverão ser removidos de forma a tornar segura a superfície de escavação antes do prosseguimento dos trabalhos.

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

Não será permitida a utilização de explosivos nos casos em que possa haver perigo de fraturação excessiva do material circundante, desagregamento das fundações ou estruturas vizinhas, ou danos às mesmas.

Depósito, Manuseio e Utilização de Explosivos

A EMPREITEIRA deverá assumir toda a responsabilidade pela segurança em tudo o que se refere à manipulação, depósito, utilização, técnicas e regulamentação do uso de materiais explosivos.

A EMPREITEIRA deverá prover, manter e utilizar uma instalação para os paióis, previamente aprovada pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, que seja adequada para os tipos e quantidades de materiais explosivos a serem utilizados nas obras. Deverá informar, através de uma planta detalhada, a localização, construção, malha de aterramento e segurança dos paióis. Não poderão ser depositados em um mesmo local as espoletas e os demais materiais explosivos.

Os paióis deverão estar localizados entre aterros de altura mínima igual à do próprio paiol principal e protegidos por cerca de arame farpado de três fios, com altura de 2,20m.

Os paióis deverão estar equipados com um sistema de alarme e dispor de guarda permanente durante o dia e a noite. Os paióis deverão ser secos, bem ventilados e razoavelmente frescos.

O material explosivo não deverá ser armazenado por período superior àquele recomendado pelo fabricante. O material depositado deverá ser controlado de modo a utilizar-se sempre o mais antigo. Todo o material explosivo não utilizado antes da data de vencimento indicada pelo fabricante, deverá ser retirado da obra e inutilizado.

O transporte dos explosivos e detonadores deverá ser efetuado em veículos com adequado contato de aterramento e protegidos de raios ou outros fenômenos de descargas eletroatmosféricas. O transporte dos detonadores e explosivos não poderá ser efetuado simultaneamente no mesmo veículo, sendo terminantemente proibido o transporte de pessoal nos veículos.

As caixas nas quais forem fornecidos os explosivos deverão ser eliminadas, mediante queima, imediatamente depois de retirados os explosivos.

Não se deverá manusear, transportar ou utilizar materiais explosivos durante os períodos de tormentas ou de ocorrências dos fenômenos eletroatmosféricos. Nos casos em que alguma dessas condições ocorra ou esteja na iminência de ocorrer, ou na ocorrência de perda de eletricidade na vizinhança ou no local do trabalho durante o transporte, manuseio, carga ou outra utilização de explosivos, a área de trabalho deverá ser evacuada e completamente abandonada até pelo menos 30 minutos depois que a condição desfavorável tenha terminado ou a perda elétrica tenha sido eliminada.

Não será feita qualquer medição ou pagamento referente à utilização de explosivos; esses custos deverão estar incluídos nos preços unitários constantes da Planilha de Orçamento da Obra relativos aos serviços que requeiram a utilização de explosivos.

6.2.5 ESCAVAÇÕES

Escavações para Estruturas

As escavações para estruturas deverão ser executadas segundo as linhas, cotas e dimensões especificadas nos desenhos ou determinadas pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

Essas escavações deverão incluir todas as escavações necessárias para alojar as estruturas situadas abaixo do nível original da superfície da terra ou abaixo da superfície após raspagem, compreendendo qualquer acerto final das linhas necessário ao recebimento das formas e do concreto.

As escavações para estruturas poderão ser efetuadas manualmente ou por meio de equipamento mecânico. Conforme a natureza dos materiais encontrados, a EMPREITEIRA poderá utilizar explosivos, desde que com aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

Deverão ser tomadas todas as precauções necessárias para alterar o mínimo possível a rocha e/ou o terreno adjacente às escavações. Todas as escavações realizadas por conveniência da EMPREITEIRA, ou em excesso, por qualquer motivo que não o autorizado pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, correrão por conta da EMPREITEIRA, assim como o reenchimento de excesso de escavação.

A EMPREITEIRA deverá escavar todas as valas de drenagem ou interceptores de escoamento adicionais necessárias à manutenção da escavação em condições adequadas durante a construção e para a proteção das fundações de concreto de quaisquer danos.

Todo material proveniente de escavação extra das necessidades de reaterro para a obra, que a FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO considerar apropriado para uso em outras obras, deverá ser transportado pela EMPREITEIRA para o lugar onde será utilizado ou para lugar previamente escolhido. Qualquer material inapropriado será transportado para o local de bota-fora indicado no projeto ou aprovado pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO. Os materiais colocados nos locais de bota-fora deverão ser nivelados segundo os critérios pré-estabelecidos pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

O controle das escavações realizadas para fundações de concreto será efetuado mediante a verificação das linhas e dimensões especificadas.

As escavações serão classificadas conforme descrito em item anterior.

Escavações para Edificações

Os diversos tipos de escavações para edificações deverão ser executados segundo as linhas, cotas e dimensões especificadas nos desenhos ou determinadas pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO. As escavações necessárias deverão ser executadas de modo a não ocasionar danos à vida, à propriedade ou a ambos.

As escavações além de 1,5 m de profundidade deverão ser taludadas ou protegidas com dispositivos adequados de contenção. Quando se tratar de escavação permanente, deverão ser protegidas com muros de arrimo ou cortinas.

As cavas para fundações, subsolos, reservatórios de água e outras partes da obra, abaixo do nível do terreno, serão executadas de acordo com as indicações constantes nos desenhos das fundações e outros desenhos das obras, a natureza do terreno encontrado e o volume do material a ser deslocado.

A execução dos trabalhos de escavação obedecerá, além do transcrito neste item, a todas as prescrições da Norma NBR-6122, concernentes ao assunto.

As escavações para execução de blocos e cintas (baldrames) circundantes serão levadas a efeito com a utilização de escoramento e esgotamento de água, se for o caso, de forma a permitir a execução, a céu aberto, daquele elementos estruturais e respectivas impermeabilizações.

Todas as escavações deverão ser protegidas, quando for o caso, contra a ação da água superficial e/ou profunda, mediante drenagem, esgotamento ou rebaixamento do lençol freático, a fim de assegurar uma boa execução dos trabalhos, de acordo com os itens constantes nestas especificações.

O reaterro das escavações provisórias e o enchimento junto a muros de arrimo ou cortinas deverão ser executados com todos os cuidados necessários, de modo a impedir deslocamentos que afetem a própria estrutura, edificações ou logradouros adjacentes.

Toda escavação deverá ser classificada de acordo com a natureza do material escavado e a dificuldade que ele apresente ao desmonte, conforme o item Classificação de Escavações.

O preenchimento de escavações em excesso deverá ser feito com material autorizado pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, sendo o ônus por conta da EMPREITEIRA.

Os taludes das escavações deverão ser convenientemente protegidos, durante toda a sua execução, contra os efeitos de erosão interna e superficial.

Os taludes definitivos, quando não especificados de modo diverso, receberão um capeamento protetor, a fim de evitar futuras erosões, podendo ser utilizada grama ou outro material que substitua tal proteção.

No caso do projeto das escavações não ser fornecido pelo CONTRATANTE, caberá à EMPREITEIRA a sua elaboração, submetendo, contudo, à prévia apreciação e autenticação da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

O dimensionamento das peças deverá atender às cargas que possam ocorrer em todas as fases da obra (provisórias e/ou permanentes).

Deverão ser levadas em conta as condições da vizinhança e a determinação das sobrecargas nas diferentes fases da obra.

A EMPREITEIRA, em nenhuma hipótese, poderá iniciar as escavações sem autenticação do projeto pelo CONTRATANTE.

O projeto deverá obedecer às normas da ABNT relativas ao assunto, em especial a NBR-6122.

Escavações em Empréstimos

A escavação em empréstimo destina-se a prover ou complementar o volume necessário à constituição dos aterros por insuficiência dos cortes, por motivos de ordem tecnológica de seleção de materiais ou razões de ordem econômica.

Compreenderá este serviço todas as operações necessárias para obtenção, nos bancos de empréstimos, do material necessário à construção das obras.

A escavação de material em áreas de empréstimo deverá ser realizada de acordo com estas especificações ou as determinações da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

A EMPREITEIRA deverá informar a FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, com suficiente antecedência, a respeito da abertura de qualquer área de empréstimo, a fim de que possam ser efetuados todos os ensaios e medições necessários.

As escavações deverão ser executadas segundo as determinações da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, a fim de se conseguir o máximo aproveitamento e a melhor utilização dos materiais do empréstimo. Se a FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO determinar que os materiais do empréstimo são impróprios para a execução da obra, a EMPREITEIRA deverá sustar as escavações, dispor desses materiais conforme lhe for determinado e obter material adequado de outros empréstimos aprovados pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

A EMPREITEIRA deverá desmatar, limpar e raspar todas as áreas de empréstimo de acordo com o ítem Desmatamento e Limpeza destas especificações.

Os materiais impróprios, a critério da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, deverão ser removidos para áreas de bota-fora, a fim de se evitar que se misturem com o material utilizável, na área de empréstimo.

Nos empréstimos, a EMPREITEIRA deverá executar, a contento da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, todas as drenagens e demais obras necessárias ao controle do escoamento superficial e das águas subterrâneas, a fim de se evitarem inundações e/ou encharcamentos que possam deteriorar os materiais utilizáveis.

A FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO indicará a extensão e a profundidade de exploração a ser executada em cada área de empréstimo; a exploração deverá obedecer as profundidades determinadas.

A EMPREITEIRA deverá explorar a área de empréstimo, de forma a assegurar permanentemente a estabilidade na base dos taludes, e nas escavações, de maneira geral, durante as operações de escavação.

Quando necessário, a FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO determinará que sejam feitas alterações na extensão, na profundidade, nos taludes, ou na forma de abertura das escavações, para reduzir a possibilidade de desmoronamento ou deslizamento dos

taludes, ou para melhorar o rendimento da exploração ou a qualidade do material escavado.

As escavações em áreas de empréstimo deverão ser executadas com equipamento mecânico adequado.

A EMPREITEIRA deverá tomar as devidas precauções para evitar escavação excessiva e para assegurar que as superfícies das escavações e o material além das linhas de escavação permaneçam nas melhores condições possíveis.

A EMPREITEIRA só poderá utilizar explosivos mediante a aprovação da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO. Não serão permitidas explosões a menos de 50 m da obra, exceto quando aprovadas pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

Durante a exploração das áreas de empréstimo poderá ser solicitado à EMPREITEIRA que escave materiais de possível utilização em estágios subsequentes das obras. A EMPREITEIRA deverá escavar e armazenar esses materiais segundo o modo aprovado pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO. As áreas de armazenamento deverão ser secas, protegidas de escoamento superficial e limpas de matéria vegetal, detritos ou outros elementos estranhos que possam limitar sua futura utilização.

Ao terminar a exploração de uma área de empréstimo, a EMPREITEIRA deverá fazer com que o local retomo o seu aspecto natural e redistribuir, sobre toda a área, a terra vegetal previamente retirada.

6.2.6 ATERROS E REATERROS

Construção de Aterros

Os aterros deverão ser construídos com materiais proveniente de cortes ou de áreas de empréstimo. Os aterros deverão ser executados no interior dos limites estabelecidos no projeto, ou conforme determinado pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

As cotas de coroamento do aterro nunca poderão ser inferiores às indicadas nos desenhos, exceto quando a FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO introduzir modificações.

Quando necessário, a critério da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, a EMPREITEIRA deverá deixar excesso razoável na última camada, superior à cota indicada nos desenhos de forma a permitir a posterior acomodação do maciço.

Na construção do aterro, o material deverá ser colocado em camadas aproximadamente horizontais, uniformes e sucessiva, os quais serão espalhados em toda a largura e com a declividade estipulada na seção transversal correspondente no projeto.

As camadas deverão manter uma superfície aproximadamente horizontal; no entanto, com declividade suficiente para que haja drenagem satisfatória durante a construção, especialmente quando se interromper o aterro. A distribuição dos materiais em cada camada será feita de modo a não produzir segregação dos materiais e a fornecer um conjunto que não apresente cavidades, “lentes”, bolsões, estrias, lamelas, ou outras imperfeições.

- Aterros Não-Compactados

As fundações dos aterros não-compactados deverão ser marcadas por fileiras de sulcos, com um mínimo de 4 cm de profundidade, traçados a intervalos que não deverão exceder um metro.

Os aterros não-compactados deverão ser executados de modo a permitir a maior circulação de veículos possível sobre o aterro, a fim de se aproveitar ao máximo o efeito de compactação dos veículos.

Estes aterros deverão ser nivelados a uma cota uniforme. Pedras, pedregulhos e torrões incluídos no aterro deverão estar bem misturados com os demais materiais, de modo que não se formem lentes e/ou bolsões com permeabilidade maior.

- Aterros Compactados

Os aterros compactados deverão ser executados preparando-se inicialmente o terreno de fundação por meio de rega e escarificação. Poderá ser utilizado qualquer tipo de equipamento que produza a escarificação necessária. A distância entre os sulcos não deverá exceder 30 cm; os sulcos deverão ter entre 5 e 7 cm de profundidade.

Os materiais deverão estar isentos de pedras e torrões com diâmetros superiores a 10 cm, de raízes, ou de qualquer matéria orgânica, e deverão ser aprovados pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO. Os materiais apropriados para aterros compactados são definidos no ítem “Definição de Solos”. Os materiais deverão ter um teor de umidade próxima à ótima (+ 2%), o qual será conseguido seja por espalhamento e secagem do material quando demasiadamente úmido, ou por umidificação quando demasiadamente seco. Em seguida, os materiais deverão ser estendidos em camadas horizontais de espessura máxima entre 15 e 30 cm, em toda a largura do aterro. A umidificação e homogeneização dos materiais deverá ser efetuada, de preferência, durante a escavação dos mesmos.

Cada camada deverá ser compactada completa e uniformemente em toda sua superfície, e não deverá ter mais de 25 cm de espessura após a compactação. Se a FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO determinar que a superfície sobre a qual será colocada a próxima camada de material se encontra seca ou lisa demais para que se obtenha uma liga adequada com a camada seguinte, essa superfície será umedecida e/ou escarificada, conforme já especificado, para se conseguir uma liga eficiente.

Concluída a escarificação, o material solto resultante desta operação será revolvido junto com o material da camada seguinte, a fim de se obter uma mistura homogênea de materiais, antes de iniciar a compactação. Todos os torrões no material serão desagregados ou triturados utilizando-se equipamento apropriado, aprovado pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO. Caso a decomposição desses torrões não seja factível, eles serão retirados do aterro.

Após qualquer interrupção ou atraso ocorrido durante a execução do aterro compactado, todas as superfícies expostas ou adjacentes, sobre ou contra as quais serão colocadas camadas adicionais de aterro, deverão ser preparadas conforme já especificado.

Após a colocação do material conforme estipulado anteriormente, sua compactação deverá ser executada até que se tenha obtido uma densidade relativa entre 97% e 100% da densidade seca máxima de laboratório, determinada pelo ensaio de compactação Proctor Normal. O equipamento de compactação utilizado deverá ser

adequado ao tipo de material colocado, e aprovado previamente pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

Em aterros próximos a obras de arte ou situados em lugares inacessíveis aos rolos compactadores, a compactação deverá ser feita manualmente ou com compactadores pneumáticos. Cada camada deverá conter apenas o material necessário para assegurar a devida compactação, e a espessura de cada camada nunca deverá exceder 15 cm de material solto.

A critério da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, a EMPREITEIRA poderá indicar e utilizar outros métodos de compactação adequados à execução dos aterros, sempre que esses métodos alternativos atendam aos requisitos formulados nestas Especificações.

A FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO fará todos os ensaios de compactação necessários ao controle da construção dos aterros. Caso os resultados não sejam satisfatórios, a FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO poderá indicar modificações nos materiais ou no método de compactação, a fim de se obterem os resultados especificados neste item.

Cada uma das camadas que formam o aterro será medida pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, para se verificar se seu nivelamento e dimensões estão de acordo com as Especificações. Se uma ou mais camadas não satisfizerem os mencionados requisitos de compactação, nivelamento ou dimensões, a FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO exigirá, quando julgar necessário, sua remoção total ou parcial, e indicará sua substituição, sem qualquer ônus para a CONTRATANTE.

Aterros executados em camadas com espessura superior à anteriormente especificada só serão aprovados se a topografia do terreno não permitir a colocação de camadas com espessura máxima após compactação, igual a 25 cm, ou se o equipamento empregado permitir que os índices de compactação exigidos sejam obtidos em toda a espessura da respectiva camada. Em ambos os casos, entretanto, a EMPREITEIRA deverá obter a autorização da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

Os seguintes ensaios serão realizados nos aterros executados e nos materiais para aterro:

- Ensaios de compactação, segundo o método Proctor Normal, para cada 1.000 m^3 de material colocado.
- Ensaio para determinação da massa específica aparente seca, “in situ”, para cada 100 m de camada de aterro, alternadamente no eixo e nas bordas, correspondente ao ensaio de compactação supramencionado.

- Ensaio de granulometria (DNER-ME-80-64); ensaio de limite de liquidez (DNER-ME-44-64); e ensaio de limite de plasticidade (DNER-ME-83-63), para o corpo do aterro, para cada grupo de dez amostras submetidas ao ensaio de compactação.
- Ensaio do índice de suporte da Califórnia, com a energia do método Proctor Normal, para cada grupo de quatro amostras das camadas superiores.

Controle Geométrico

As seguintes tolerâncias serão admitidas:

- Variação da altura de + 3cm para eixo e bordas, a partir da seção transversal do projeto;
- Variação da largura de + 20 cm para a plataforma, a partir da seção transversal do projeto, não se admitindo variações negativas.

O controle será efetuado mediante a verificação das cotas, nos eixos e nas bordas, a cada duas estacas.

Reaterros para Estruturas

O material para reaterro deverá ser proveniente da escavação necessária para a estrutura. Entretanto, quando não houver suficiente material apropriado proveniente dessas escavações poderá ser utilizado material adicional obtido em áreas de empréstimo designadas nos desenhos. O material para reaterro deverá ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

O material para reaterro deverá se encontrar livre de raízes, matéria orgânica e pedras ou torrões que excedam 7,5 cm de diâmetro. Os materiais apropriados para reaterro são definidos no ítem “Definição de Solos”, nestas especificações.

O reaterro deverá ser compactado, exceto quando o projeto especificar de outra forma, ou a critério da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO. A compactação deverá ser executada com equipamento mecânico adequado, mas a compactação manual será permitida sempre que o acesso do equipamento mecânico ao local de compactação for impraticável. O material de aterro deverá ser colocado e compactado de maneira uniforme em torno da estrutura, de modo a evitar cargas desiguais.

O reaterro das estruturas deverá ser executado em camadas horizontais sucessivas, que não deverão exceder 10 cm após a compactação. A compactação deverá ser realizada até que se consiga uma densidade relativa não inferior a 97% da densidade máxima seca de laboratório obtida no ensaio Proctor Normal da compactação.

Durante o reaterro, a FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO realizará, no mínimo, quatro ensaios de densidade para cada jornada de oito horas, ou para cada 100 metros cúbicos de reaterro colocados. Ensaios adicionais poderão ser realizados, a critério da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

Reaterro de Valas

Antes de ser iniciada a operação de reaterro de qualquer trecho da tubulação, a FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO deve realizar uma inspeção rigorosa das condições da tubulação abaixada de forma a garantir a inexistência de defeitos ou danos no revestimento e nos tubos. Qualquer revestimento danificado deverá ser reparado pela EMPREITEIRA, às suas custas, com material apropriado, conforme determinado pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

Antes de se efetuar o reaterro da vala, os recessos escavados para as bolsas dos tubos e para a remoção das lingas deverão ser preenchidos com areia, que será apiloada manualmente, a fim de eliminar qualquer vazio existente.

O reaterro só pode ser iniciado junto às estruturas em concreto, após decorrido o prazo necessário ao desenvolvimento da resistência do mesmo. O reaterro deve ser, também, desenvolvido em paralelo com a remoção dos escoramentos.

O material de reaterro deverá ser proveniente da escavação necessária das valas. Entretanto, quando não houver suficiente material apropriado proveniente dessas

escavações, será utilizado material adicional originário de áreas de empréstimo designadas nos desenhos. O material para reaterro deverá ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

No fundo das valas em que for encontrado material de 2a e 3a categorias, deverá ser colocado um leito de material granular, sobre o qual será assentada a tubulação. O leito deverá ter espessura mínima de 10 cm e deverá ser adensado.

O material de reaterro colocado até 30 cm acima da geratriz superior do tubo não deverá conter pedras, rochas ou torrões de diâmetro superior a 20 mm, salvo indicações específicas no projeto. O restante do material de reaterro deverá estar isento de pedras, rochas ou torrões com diâmetro superior a 7,5 cm. Todo o material de reaterro deverá estar isento de raízes ou de qualquer oura matéria orgânica. Os materiais apropriados para o reaterro de valas estão definidos no ítem “Definição de Solos” , nesta especificação.

Todo reaterro deverá ser compactado, exceto se for especificado diferentemente no projeto ou determinado pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

Apenas três unidades de tubulação deverão ser assentadas antes da operação de reaterro. O material de reaterro deverá ser colocado em redor do tubo, de forma a manter as juntas expostas, até fazer o enchimento e ensaio da linha. Antes do enchimento e ensaio da linha, o reaterro deverá ser colocado até a profundidade mínima igual a metade do diâmetro externo da tubulação e a profundidade máxima igual a 30 cm acima da geratriz superior do tubo.

O reaterro das valas deverá ser colocado e compactado em camadas de igual nível em ambos os lados do tubo, de modo a evitar cargas desiguais ou deslocamento do tubo. O reaterro embaixo e em torno do tubo, e até 30 cm acima da sua linha geratriz superior, deverá ser compactado com ferramentas ou equipamentos manuais. O material de reaterro deverá ser colocado cuidadosamente e bem apiloado e compactado, a fim de encher todos os vazios sob a tubulação.

O aterro da camada de base compreendida entre a superfície inferior do revestimento do pavimento e um plano paralelo a esta situado 30 cm abaixo, deve ser procedido da seguinte maneira:

- Nos casos de revestimento de pavimento em paralelepípedo, lajotas de concreto e passeios: com material de jazida com características próprias de material de base, e camada de areia de 0,10 m para assentamento do revestimento, utilizando-se compactação mecânica.
- Nos casos de pavimentação asfáltica: com material de jazida com características próprias de material de base, utilizando-se compactação mecânica.
- Nos casos de ruas sem pavimentação: o reaterro deverá ser executado com material que apresente características próprias para revestimento primário, compactado mecanicamente.

Nos trechos em rampa, para evitar deslizamentos ou erosão do material de cobertura, devem ser adotadas, em função da declividade de pista, um dos seguintes procedimentos:

- Compactação de todo o material da vala;
- Instalação de barreiras constituídas de sacos contendo material de solo selecionado (solo-sílico-silto-argiloso) regularmente espaçados e dispostos perpendicularmente ao eixo da vala;
- Instalação de barreiras constituídas de sacos contendo solo-cimento, regularmente espaçados e dispostos perpendicularmente ao eixo da vala;
- Enchimento total da vala com solo-cimento.

Deverão ser tomadas precauções para evitar que o equipamento de compactação bata na tubulação e danifique seu revestimento.

A compactação do reaterro deverá ser efetuada até que se obtenha densidade relativa não inferior a 97% da densidade máxima seca obtida no laboratório no ensaio de compactação de Proctor Normal. O material de reaterro deverá ser umedecido, conforme necessário, de modo a se obter um teor de umidade ótimo para o esforço de compactação a ser aplicado.

Durante a operação de compactação, a FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO realizará, no mínimo, quatro ensaios de densidade para cada turno de oito horas ou para cada 100

metros cúbicos de reaterro colocado. Ensaios adicionais poderão ser realizados, a critério da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

Após o enchimento e ensaio da tubulação, o reaterro deverá ser colocado e consolidado em camadas sucessivas que não excedam 15 cm de espessura após a compactação. O reaterro será colocado e compactado até os níveis e gradientes indicados no projeto.

Quando for necessário assentar a tubulação em leito de material específico, o material deverá atender às especificações de projeto.

6.2.7 CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA

A escolha do equipamento para carregamento, transporte e descarga dos materiais escavados em bota-fora ou em outra área indicada pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, ficará à critério da EMPREITEIRA e terá sido definido no Plano de Escavação.

Durante a execução dos serviços, a FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO pode exigir a remoção e/ou substituição de qualquer equipamento que não corresponda aos valores de produção indicados no Plano de Escavação, ou seja, por qualquer motivo, insatisfatório.

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

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

A acumulação nos estoques deve ser feita por métodos que evitem a segregação de materiais ou a sua contaminação, à critério da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

Somente quando aprovados pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, materiais escavados em áreas diferentes, que tenham características idênticas, a seu critério, podem ser estocados na mesma pilha.

Na conclusão dos trabalhos, se ainda sobrar material nos estoques, à critério da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, estes depósitos devem ser tratados como bota-fora, ou, então, as sobras levadas pela EMPREITEIRA para os bota-foras já existentes.

Os materiais resultantes das escavações, inadequados para uso nas obras, à critério da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, serão depositados em bota-fora.

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

A EMPREITEIRA deve tomar todas as precauções necessárias para que o material em bota-fora não venha a causar danos às áreas e/ou obras circunvizinhas, por deslizamentos, erosão, etc. Para tanto, a EMPREITEIRA deve manter as áreas convenientemente drenadas, a qualquer tempo.

Define-se o momento extraordinário de transporte como o produto do volume escavado, em metros cúbicos, pela distância de transporte que exceder a distância de transporte máxima pré-fixada, em quilômetros.

O momento extraordinário de transporte inclui o transporte de materiais, das escavações indicadas ou de áreas de empréstimo, para a construção de aterros e colocação de reaterros, assim como a remoção de materiais impróprios ou excessivos de escavações, para áreas de bota-fora, aprovada pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

Sempre que possível, a determinação do volume de material será efetuada no local da colocação ou depósito do material para a construção de aterros, reaterros, enrocamentos, etc. Quando for impossível ou impraticável efetuar a determinação do volume de material no local de colocação ou depósito do material, a mesma será efetuada no loca de escavação. Todo material em excesso ou impróprio para uso nos serviços de terraplanagem, transportado para áreas de bota-fora, será medido no local de escavação.

A distância de transporte será medida ao longo do percurso mais curto possível, a ser seguido pelo equipamento transportador, entre os centros de gravidade do material escavado e do material colocado ou depositado, após o desconto do quilômetro inicial.

Todos os percursos deverão ser aprovados pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

6.3 CONTENÇÕES

As contenções para aterro devem ser executadas em alvenaria de pedra argamassada ou concreto ciclópico.

As fundações deverão ser executadas em terreno previamente apiloado, plano, horizontal e isento de detritos orgânicos, etc.

A pedra para alvenaria ou concreto ciclópico deverá ser dura, compacta e de textura homogênea, isenta de crosta decomposta, devendo emitir um sol claro ao choque do martelo, sem lascar ou esmagar com a pancada, não podendo ser empregado material já usado. As pedras devem ter dimensões compatíveis com a espessura da fundação, desbastadas e cortadas a martelo, e deverão ser assentadas em argamassa (o bastante para que esta quando comprimida, reflua pelos lados) sendo calçadas com lascas de pedra dura. As pedras deverão ser fartamente molhadas antes de serem assentadas.

As pedras deverão ser assentadas por camadas respaldadas horizontalmente, havendo o necessário travamento ou amarração entre as pedras de cada fiada, por meio de calços de comprimento igual à espessura de alvenaria, sempre que possível.

6.4 ESCORAMENTOS

6.4.1 CONDIÇÕES GERAIS

Dever-se-á usar escoramento sempre que as paredes laterais da vala ou cavas forem constituídas de solo passível de desmoronamentos. Serão empregados os tipos de escoramento prescritos nestas Especificações, conforme padrões da Contratante ou detalhes de projeto, salvo autorização em contrário da Fiscalização. O escoramento deverá ser removido cuidadosamente à medida em que a escavação for sendo reaterrada.

Será obrigatório o escoramento para valas de profundidade superior a de 1,50 m (Portaria n.º 45 do Ministério do Trabalho de 09.02.1962)

A Fiscalização poderá solicitar o cálculo do escoramento, podendo a mesma substituir o escoramento por aumento na inclinação dos taludes das paredes das valas ou cavas (H/V). Neste caso será pago à Empreiteira o acréscimo da escavação feita e nunca o escoramento que poderia ter sido executado.

6.4.2 ESCORAMENTOS DESCONTÍNUOS

a) Pontaleteamento

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

A superfície lateral da vala deve ser contida por pranchas metálicas ou de madeira, espaçadas de 1,35 m, travadas horizontalmente com estroncas de eucalipto de 0,20 m.

b) Aberto

Também utilizado nas escavações em solos coesivos, geralmente em cota superior ao nível do lençol freático. Serão empregadas pranchas de madeira com seção mínima de 2" x 6", de maneia a cobrir 50% da parede da vala, com contraventamento em longarinas e estroncas de madeira com seção mínima de 3" x 4 1/2".

Consiste na contenção do solo lateral à vala por pranchas metálicas com espessura de 4,75 mm ou de madeira, em peroba de 0,027 x 0,16 m, espaçadas de 0,16 m, travadas horizontalmente por longarinas de peroba de 0,06 m x 0,16 m em toda a sua extensão, e estroncas de eucalipto de diâmetro 0,20 m a cada 1,35 m, a menos das extremidades das longarinas de onde as estroncas estarão a 0,40 metros.

6.4.3 ESCORAMENTOS FECHADOS

Será empregado escoramento fechado em escavações de solos arenosos, sem coesão, ou quando alguma circunstância exija uma condição estanque das paredes das valas. Subdivide-se em: cançoeira pranchada de madeiras macho e fêmea; estacas-pranchas metálicas; e pranchada horizontal madeira/metálica.

a) Cançoeira – será utilizada em locais geralmente sem a presença de lençol d'água, constituída de estacas de madeira com seção mínima de 2" x 6" contraventadas com longarinas e estroncas de madeira com seção mínima de 3" x 4 1/2".

b) Pranchada de Madeiras Macho e Fêmea – para valas em locais com a presença de lençol freático e com solos arenosos, poderá ser indicado o uso deste tipo de escoramento. As estacas-pranchas de madeira terão encaixes macho e fêmea e as seguintes dimensões mínimas: estacas: 2" x 6"; longarinas e estroncas: 3" x 4 1/2".

c) Estacas-Pranchas Metálicas – serão constituídas por estacas metálicas, com encaixe estanque nas bordas, contraventadas com longarinas e estroncas de madeira com seção mínima de 3" x 4 1/2", sendo utilizadas em valas com presença de lençol freático. As dimensões reais serão definidas por cálculo.

d) Pranchada Horizontal – constituída de perfis metálicos de seção I. Entre os perfis metálicos serão colocadas pranchas de madeira de seção mínima 3" x 10", que ficarão apertadas de encontro às abas dos perfis adjacentes, devidamente contraventados. As dimensões reais serão definidas por cálculo.

6.4.4 ESTABILIDADE DOS ESCORAMENTOS

O escoramento em escavações abaixo do lençol freático em solos que apresentem reais dificuldades quanto à fixação, estanqueidade e equilíbrio do fundo da vala, deverá ter ficha (altura adicional de escoramento no fundo da vala), a qual deverá ser aprovada pela Fiscalização.

O escoramento deverá ser dimensionado de acordo com a natureza e profundidade do terreno, devendo a Empreiteira considerar nos preços unitários as dimensões das peças necessárias para a realidade do local da obra, uma vez que o presente documento fixa apenas as dimensões mínimas. A Fiscalização deverá rejeitar peças do escoramento que possam comprometer a sua estanqueidade e estabilidade.

6.4.5 RETIRADA DO ESCORAMENTO

A retirada dos escoramentos das valas deve obedecer às seguintes prescrições:

- O plano de retirada das peças deve ser objeto de programa previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO;
- A remoção da cortina de madeira deve ser executada à medida que avance o aterro e compactação, com a retirada progressiva das cunhas;

- Uma vez atingido o nível inferior da última camada de estroncas, devem ser afrouxadas e removidas as peças de contravento (estroncas e longarinas), bem como os elementos auxiliares de fixação, tais como cunhas, consolos e travamentos; da mesma forma, e sucessivamente, devem ser retiradas as demais camadas de contraventamentos;
- As estacas e elementos verticais de escoramento devem ser removidos com a utilização de dispositivos hidráulicos ou mecânicos, com ou sem vibração, logo que o aterro atinja um nível suficiente, segundo estabelecido no plano de retirada;
- Os furos deixados no terreno, pela retirada de montantes, pontaletes ou estacas, devem ser preenchidos com areia e compactados por vibração ou por percolação de água.

6.5 FUNDAÇÕES

As fundações serão executadas de acordo com os detalhes fornecidos e deverão satisfazer às normas da ABNT, atinentes ao assunto, especialmente a NB-51.

6.5.1 FUNDAÇÃO DIRETA EM SOLO

As fundações diretas das estruturas moldadas "in loco" deverão satisfazer às condições a seguir especificadas:

– Após o término da escavação, o terreno de fundação deverá ser regularizado removendo-se todo o material solto. As superfícies da fundação deverão ser preparadas com uma camada de concreto de regularização, concreto magro com espessura mínima de 5cm, de modo a evitar a contaminação do concreto estrutural a ser lançado. Se ocorrerem erros de escavação, acarretando espessura superior a 5cm, o excesso de concreto correrá por conta da Empreiteira. Não será admitido reaterro quando ocorrer excesso de escavação nas cavas para fundação;

– Caso necessário, deverá ser garantida a estabilidade do solo das cavas e esgotadas as águas, de modo a possibilitar a perfeita execução de concretagem das fundações;

- Na eventualidade de ser encontrado, em qualquer trecho e na profundidade de assentamento das fundações, terreno sumamente impróprio e que, a juízo da Fiscalização, possa dar lugar a futuras lesões estruturais ou, em caso de dúvidas porventura surgidas, serão executadas por firma especializada escolhida pela Fiscalização sondagens suplementares e ensaios que permitam estudos e projetos e soluções técnicas e econômicas para o assentamento das fundações no trecho em questão. Nesta hipótese, para que o prazo contratual seja respeitado, poderá a Fiscalização, de pleno direito, mantendo em suspenso as tarefas do local em análise, determinar o imediato prosseguimento da obra em outros trechos;
- Se não for possível ou conveniente, a colocação dos materiais escavados junto ou próximo das cavas, ou quando não forem apropriados para reaterro, deverão ser removidos pela Empreiteira, imediatamente após a escavação ou no prazo em que a Fiscalização determinar, para local indicado pela mesma. Quando for reaproveitável ou em caso contrário para o local definido pela Empreiteira para bota-fora;
- Em determinados casos, quando a resistência do terreno na cota onde ficará colocada a fundação das estruturas, for inferior à preconizada pelo projetista, a escavação deverá continuar, sempre a seco, até uma profundidade apta a comportar um colchão de material compactado cuja especificação será definida pela Fiscalização;
- Antes da colocação do concreto da estrutura, a superfície de concreto de regularização deverá se apresentar livre de todo o material solto ou pulverulento e sem água acumulada, e deverá ser recoberta com uma camada de 2cm de espessura de argamassa de cimento e areia, com o mesmo traço do concreto estrutural a ser alcançado, descontando-se o volume de água de molhagem do agregado graúdo.

6.5.2 FUNDAÇÃO DIRETA EM ROCHA

Se a fundação for em rocha, esta deve ser expurgada da camada alterada ou de blocos que se apresentam soltos, procedendo-se, em seguida, à limpeza da rocha sã, com jato

pulverulento, após o que deverá apresentar-se sem água acumulada. Imediatamente antes do lançamento do concreto estrutural, a superfície da rocha deverá ser recoberta com uma camada de 2cm de espessura com argamassa de cimento e areia, com o mesmo traço do concreto a ser lançado e excluindo-se a água de molhagem do agregado graúdo.

Caso a camada de rocha alterada seja espessa e apresentar taxa de trabalho compatível com a solicitada pela estrutura, poderá deixar de ser expurgada e será tratada como fundação em solo não rochoso, a critério da Fiscalização.

6.5.3 FUNDAÇÃO PROFUNDA

Entende-se por fundação profunda aquela em que as tensões são transmitidas ao solo através de: estacas de madeira, estacas de concreto moldadas "in situ" ou pré-moldadas, e perfis de aço. As tensões são transmitidas ao solo em duas parcelas pela base ou ponta e pelo atrito lateral.

Fundação em Estacas de Madeira

Poderão ser utilizadas em locais onde há completa segurança de que as mesmas ficarão permanentemente debaixo d'água.

A madeira utilizada nas estacas deverá apresentar as qualidades de grande durabilidade e resistência ao choque. As madeiras que melhor se adaptam a este fim são: aroeira, maçaranduba, eucalipto e peroba do campo. Poderá ser utilizado outro tipo de madeira, desde que de comprovada qualidade e aceito pela Fiscalização

As estacas devem ser perfeitamente inteiras, porém, quando houver necessidade, as emendas de duas estacas será por meio de peça de aço com forma e dimensões adequadas.

Durante a cravação, deve ser garantida a inclinação desejada e a cabeça das estacas deve ser munida de um anel cilíndrico de aço, destinado a evitar o rompimento sob os golpes do pilão, assim como deverá ser empregada uma ponteira metálica a fim de facilitar a penetração e proteger a ponta da estaca.

Todas as estacas deverão sofrer um processo de preservação através de pintura de sua superfície com creosoto.

6.6 REATERROS

6.6.1 CONDIÇÕES GERAIS

Os reaterros serão executados preferencialmente com os materiais escavados aptos para tal, a critério da Fiscalização. Caso ocorra bota-fora de material em quantidade elevada, a Empreiteira deverá identificar a jazida mais próxima, aprovada pela Fiscalização, para suprir o déficit de material para o reaterro.

O controle da compactação será de inteira responsabilidade da Empreiteira. A Fiscalização fará o seu controle em paralelo, mas não eximirá a Empreiteira da responsabilidade da qualidade da obra.

As camadas de compactação terão espessura máxima de 20cm.

Nos locais com escoramento a Empreiteira deve apresentar o seu plano de reaterro que será aprovado pela Fiscalização, envolvendo os diversos avanços para os níveis característicos da estrutura em si e das peças e contraventamento do escoramento.

A energia de compactação mínima para os reaterros será aquela que atinja uma densidade superior a 95% da densidade máxima do Proctor Normal. A tolerância de desvio em relação à umidade ótima será de ± 2%.

6.6.2 REATERRO DA CAVA DE FUNDAÇÃO

Este reatero só deve ser iniciado após o concreto atingir a sua resistência nominal, a critério da Fiscalização.

Cuidados devem ser tomados no sentido de não provocar pressões laterais desiguais e não previstas na estrutura.

Os equipamentos a utilizar devem ser compatíveis com o tipo de serviço, sem deixar margem de risco de danos às estruturas próximas.

Em qualquer caso, a responsabilidade por qualquer dano causado será da Empreiteira, a quem cabe reparar o dano sem qualquer ônus para a Contratante.

6.7 ESTRUTURAS EM CONCRETO

6.7.1 TIPOS DE CONCRETO

Os tipos de concreto a empregar definem-se de acordo com as exigências relativas à mínima dosagem de cimento e à mínima resistência característica alcançada aos 28 dias em corpo de prova cilíndrico.

Os tipos de concreto que se empregarão nas obras são os seguintes:

TIPO DE CONCRETO	MÍNIMA DOSAGEM DE CIMENTO (kg/m^3)	MÍNIMA RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA (kg/cm^2)
Magro	150	-
Estrutural I	300	150
Estrutural II	350	250

Em cada parte da obra utilizar-se-ão os tipos de concreto que determine a Fiscalização e, em geral, os seguintes:

- Concreto magro em enchimento de superescavações, leitos de regularização, concreto de proteção da armadura na cava de fundação e concreto de enchimento;
- Estrutural I em estruturas de concreto armado;
- Estrutural II em pré-fabricação de concreto.

A resistência à compressão do concreto deverá ser igual ou superior aos valores especificados para as diversas obras de concreto determinadas no projeto estrutural. A EMPREITEIRA deverá manter equipamento adequado e pessoal qualificado na central de concreto e no canteiro de obra, para retirar amostras representativas do concreto, para os ensaios exigidos. A EMPREITEIRA deverá fornecer e manter, no canteiro de obras, todo o equipamento necessário à execução das obras em concreto determinadas nas especificações do projeto.

A EMPREITEIRA será totalmente responsável pela resistência, estabilidade, durabilidade e acabamento de todas as obras em concreto exigidas.

A execução das estruturas de concreto armado, no que diz respeito a preparação, transporte, lançamento, adensamento, juntas de concretagem, cura, formas,

armaduras, juntas de dilatação, desforma e escoramentos do concreto, materiais e serviços, estarão de acordo com a Norma NBR-6118 e as Especificações aplicáveis a seguir.

Nenhuma concretagem deve ser iniciada sem prévia autorização da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO (expressa no livro de ocorrência), que examinará as formas, armação e limpeza do local ou peça a ser concretada, além da instalação das peças a serem embutidas.

A execução do concreto deve obedecer, rigorosamente, ao projeto, especificações e respectivos detalhes, bem como às normas técnicas da ABNT que regem o assunto.

Podem ser produzidos no local da obra ou pré-misturados, desde que inspecionados e aprovados pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

Os concretos simples devem ter composição análoga à especificada para os concretos estruturais, sendo que na sua confecção deve ser observado o disposto nos artigos aplicáveis da NBR-6118 da ABNT.

No seu preparo devem ser utilizados aditivos plastificantes, ou plastificante retardador, com a finalidade de reduzir o consumo de água e melhorar suas características, obedecendo-se, rigorosamente, às especificações e recomendações dos fabricantes.

6.7.2 DOSAGEM

O concreto deve ser dosado racionalmente, de modo a se obter misturas trabalháveis, com conteúdos mínimos de cimento e água, e que, sendo devidamente curado, satisfaça às exigências de resistência mecânica estabelecida nos projetos, nos termos da NBR-6118

Previamente à colocação em obra de qualquer tipo de concreto, a Empreiteira deverá submeter à aprovação da Fiscalização as dosagens a empregar especificando para cada tipo de concreto a consistência segundo um índice normalizado. Estabelece-se como limite máximo para a relação água/cimento 55% que somente poderá ser ultrapassado com autorização escrita da Fiscalização.

Na dosagem da água de amassamento, será levada em conta a umidade dos agregados inertes, principalmente da areia. Em conseqüência, a relação água/cimento será, portanto, água acrescida à boca da betoneira mais água contida nos agregados dividida pelo peso do cimento.

A dosagem da brita e da areia far-se-á por peso, e a medida de água por volume. O cimento se agregará por sacos completos e os aditivos serão proporcionais segundo as instruções do respectivo fabricante.

Sobre as dosagens aprovadas pela fiscalização não serão admitidas outras tolerâncias que não sejam as seguintes:

- Peso do cimento ± 2%
- Peso de qualquer agregado ± 2%
- Volume da água ± 1%

A empreiteira não terá direito a reclamar compensação por tais alterações.

6.7.3 PREPARO DO CONCRETO

O amassamento far-se-á numa betoneira de tamanho que produza um concreto que cumpra as condições desta Especificação. As betoneiras trabalharão com a velocidade que recomenda o fabricante. No amassamento em betoneiras, efetuar-se-á a mistura dos elementos de tal maneira que sua integração sucessiva seja: areia, cimento, brita, água. O amassamento começará decorrido, como máximo, um minuto e meio depois que todos os ingredientes tenham sido colocados na betoneira, com exceção da totalidade da água. Para betoneiras de capacidade inferior a 750 litros o tempo mínimo de amassamento será de um minuto a partir do momento em que a betoneira recebeu a totalidade dos materiais. Para betoneiras maiores, o tempo de amassamento aumentará em relação ao anterior, em quinze segundos por cada 400 litros ou fração, sobre os 750 litros. O tempo de amassamento poderá ser aumentado, se for necessário, para assegurar a uniformidade e consistência requeridas para o concreto.

O concreto que se tenha misturado em menos tempo que o requerido nesta especificação ou pela Fiscalização, que tenha amassado durante mais de 30 minutos ou que manifeste indícios de início de pega, será recusado, às expensas da Empreiteira.

Antes de se encher novamente a betoneira, será esvaziada a massa anterior. Em nenhum caso será permitido um segundo amassamento de um concreto que demonstrou indícios de pega. Quando a betoneira estiver parada durante mais de 30 minutos, deve-se limpá-la perfeitamente antes de serem colocados novos materiais.

Sempre que uma betoneira produza resultados insatisfatórios, será imediatamente parada e mantida fora de uso até que seja devidamente consertada.

Os aditivos serão postos numa parte de água de amaciamento de acordo com indicação do fabricante e utilizando um sistema mecânico misturador que garanta a distribuição uniforme do produto.

6.7.4 CONTROLE DE CONSISTÊNCIA

A consistência do concreto deverá ser controlada por Slump Test ou por ensaios com a bola de Welly, devendo obedecer aos resultados indicados pela dosagem:

- Estrutural I abatimento ≤ 7cm
- Estrutural II abatimento V 5cm

6.7.5 CONTROLE DE RESISTÊNCIA MECÂNICA

Com o fim de ser verificada a resistência do concreto à compressão, serão retirados no mínimo dois corpos de prova por cada $3m^3$ de concreto ou por jornada diária, um para ser rompido aos sete dias e outro aos 28 dias, devendo os corpos de prova ser identificados quanto à data e à etapa de trabalho. A moldagem dos corpos de prova atenderão à NB-3.

6.7.6 TRANSPORTE DOS CONCRETOS

Os concretos serão transportados em carrinhos de mão ou em "patas-chocas", ambas com rodas de borracha. Não será permitido, em nenhuma hipótese, lançamento de concreto através de calhas. Entre o despejo da betoneira e o lançamento total de cada traço não deverão decorrer mais de 30 minutos. Se o concreto for misturado fora da obra, e transportado em caminhões-betoneiras, o tempo decorrido entre o lançamento

da água de amaciamento do concreto e a utilização total do traço não deve ser superior a uma hora e meia.

O transporte do concreto deverá ser efetuado com equipamento e métodos que impeçam segregação, a desagregação ou a perda de altura superior a 2 cm no ensaio do abatimento (“slump”).

O intervalo máximo de tempo permitido entre o término do amassamento do concreto e seu lançamento não deverá exceder uma hora. O prazo para lançamento do concreto poderá ser aumentado ou diminuído em função das características dos aditivos, das condições meteorológicas ou de outros fatores, a critério da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

Sempre que possível deverá ser escolhido um sistema de transporte que permita o lançamento direto do concreto nas formas. Não sendo possível, deverão ser adotadas precauções para o manuseio do concreto nos depósitos intermediários.

O transporte a longas distâncias só será permitido em veículos especiais dotados de movimento capaz de manter o concreto uniformemente misturado.

No canteiro de obras, o concreto poderá ser transportado, da betoneira ao local da concretagem, em carrinhos de mão com roda de pneu, pás mecânicas, calhas, esteiras, bombas, ou outros. Não será permitido o uso de carrinhos de mão com rodas de ferro ou de borracha maciça. No caso de utilização de carrinhos de mão ou padiolas, deverão ser dadas condições de percurso suave, mediante o uso de rampas e estrados, conforme necessário.

Deverão ser utilizados elevadores ou guinchos para o transporte do concreto em declives excessivamente acentuados, conforme determinado pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

No bombeamento do concreto, o tubo deverá ter um diâmetro interno igual ou superior a três vezes o diâmetro máximo do agregado quando utilizando brita e 2,5 vezes no caso de seixo rolado.

Não será permitido o uso de tubos ou calhas de alumínio.

6.7.7 LANÇAMENTO DO CONCRETO

O concreto será lançado nas fôrmas depois das mesmas estarem convenientemente limpas de todos os detritos e lavadas por jato d'água obtido com uma mangueira e se o lançamento não for direto dos transportes, deverá a quantidade de concreto transportado ser lançado numa plataforma de 2,00 x 2,00m revestida com folhas de aço galvanizado e com proteção lateral numa altura de 15cm para evitar saída de água. Deve haver sempre mais de um trabalhador para efetuar continuamente a homogeneização do traço, com auxílio de pá do tipo quadrada. Não será permitido, nas cortinas e pilares, lançamento de concreto em altura superior a 2,20m.

Para alturas maiores o processo de lançamento deverá ser previamente aprovado pela Fiscalização, à qual será comunicado toda vez que se realizar esta operação.

O lançamento do concreto deverá obedecer ao item 13.2 da NBR-6118 e às especificações constante deste item.

A EMPREITEIRA deverá notificas a FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO e o laboratório encarregado do controle tecnológico, com suficiente antecedência, do dia e da hora do início das operações de concretagem, do tempo previsto para sua execução e dos elementos a serem concretados.

Os procedimentos de lançamento do concreto deverão ser determinados de acordo com a natureza da obra e receber aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO. Caberá à FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO indicar qualquer mudança nos processos ou sustar a concretagem, quando esses processos não forem adequados.

Antes do lançamento do concreto, as formas devem ser limpas, molhadas e perfeitamente estanques, a fim de evitar a perda da nata de cimento. Todas as superfícies das formas e dos materiais a serem embutidos no concreto deverão estar isentas de produtos de cura, argamassa seca de outras concretagens e outras substâncias estranhas.

As superfícies das rochas deverão estar livres de óleo, revestimentos prejudiciais e fragmentos soltos, semi-desprendidos ou alterados. Imediatamente antes da

concretagem, as superfícies das rochas deverão ser lavadas com jato de ar-água e secas uniformemente.

O concreto deve ser lançado sem a desagregação de seus componentes, preenchendo completamente as formas e com total envolvimento da ferragem, não sendo permitido lançar concreto remisturado. Além disso, o ritmo de lançamento deve ser de tal modo que não ocorra a possibilidade de um concreto lançado se misturar com outro, já em início de pega.

O concreto deve ser colocado, no máximo, 30 minutos após ter recebido a água do amassamento, e, de qualquer modo, antes do início da pega. No caso de utilização de retardadores ou aceleradores da pega, o intervalo permitido entre a mistura e a colocação será fixado pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

O lançamento do concreto deve ser interrompido durante a ocorrência de chuvas que venham a prejudicar o fator de água-cimento do concreto em colocação.

Quando o concreto for lançado numa fundação de solo, o mesmo deverá estar bem úmido até uma profundidade de 15 cm ou até o material impermeável: dentre as duas, a menor.

A temperatura do concreto durante a concretagem não deverá exceder os 32oC. A critério da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, esta poderá determinar em comum acordo com a EMPREITEIRA, medidas para reduzir a temperatura do concreto entre as seguintes alternativas:

- Realizar concretagens noturnas;
- Resfriar os agregados com água, que será descontada da água de amassamento, mantendo os agregados à proteção do sol;
- Utilizar gelo como componente da água de amassamento.

O concreto que já tiver iniciado a pega antes de ser lançado será perdido.

Não será permitido o lançamento de concreto em áreas encharcadas, exceto quando autorizado pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, que também deverá aprovar o método

de lançamento. Não será permitido o lançamento de concreto em água corrente; o concreto só poderá ser exposto a água corrente após a pega.

Não será permitido o “arrastamento” do concreto sobre distâncias laterais muito grandes, a fim de evitar a segregação dos materiais.

A profundidade das camadas de concreto não deverá exceder ¾ do comprimento da agulha vibradora ou 50 cm: dentre as duas, a menor.

Quando o atendimento das especificações constantes deste item não seja praticável, o lançamento e o adensamento do concreto serão feitos em camadas de espessura menor, a critério da FISCALIZAÇÃO / SUPERVISÃO.

Quando o lançamento do concreto for realizado de alturas superiores a 2m, deverão ser utilizadas calhas ou mangas.

No caso de peças estreitas e altas, o concreto será lançado através de aberturas (janelas) na parte lateral das formas, ou com funis ou trombas.

6.7.8 CURA DO CONCRETO

As superfícies livres de concreto deverão sofrer uma pintura de Antisol, logo após a concretagem e antes de ter ocorrido a segregação da água (bleeding). As superfícies onde se faz impossível a aplicação de Antisol, pela presença da fôrma, deverão ser permanentemente umedecidas pela aspersão contínua de água por um sistema de condutores com furos de diâmetro 1/8" espaçados cada 0,50m durante sete dias, de acordo com a ABNT.

A cura do concreto deve estar de acordo com o disposto no item 14.1 da NBR-6118.

O processo de cura das superfícies de concreto sem forma deverá começar logo após seu acabamento e assim que elas apresentem aspecto fosco, isento de sangramento de água ou filme de umidade.

No caso de superfícies de concreto com forma, a cura deverá começar em seguida à reparação das imperfeições menores na sua superfície. A cura nunca deverá ser iniciada mais de duas horas após a remoção das formas. As superfícies do concreto deverão ser mantidas permanentemente molhadas, desde a remoção das formas até o início do processo de cura final. As formas de madeira que permanecem no local,

devem ser mantidas úmidas até o final da cura, para evitar a abertura de juntas e, consequentemente, secagem local do concreto.

As superfícies de concreto, expostas às condições que acarretam a secagem rápida, devem ser curadas, continuamente, e não periodicamente, por umedecimento, durante um período não inferior a 7 dias. Este período poderá ser prorrogado, à critério da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, que também deverá aprovar o método de cura a ser empregado.

A água usada na cura deve ser limpa e livre de elementos que possam prejudicar, manchar ou descolorir o concreto. A água deve ser potável.

Serão permitidos os tipos de cura relacionados a seguir:

- Molhagem contínua das superfícies expostas do concreto durante 14 dias;
- Cobertura com tecidos de aniagem, mantidos saturados d'água, durante 14 dias; a espessura mínima da camada deverá ser de 5 cm;
- Cobertura com camadas de serragem, areia ou de outro material, com espessura mínima de 5 cm, mantidas saturadas de água durante 14 dias;
- Cobertura das superfícies expostas do concreto com lonas plásticas (filme de polietileno) ou papéis betumados impermeáveis, durante 28 dias. Os materiais deverão ser de cor branca. Deverão ser colocados após todas as superfícies do concreto terem sido bem umedecidas com água. A cobertura deverá ser mantida bem presa ao concreto, a fim de impedir a circulação de ar entre a cobertura e o concreto;

Revestimento das superfícies do concreto com membranas ou produtos de cura química, compostos de pigmentos bem pulverizados de base-cera ou base-resina, emulsão com água, misturados na fábrica, prontos para serem aplicados. As membranas ou os produtos de cura química deverão ser aplicados novamente, conforme for necessário para manter uma película hidrófila contínua sobre o concreto, durante 28 dias. A utilização e a aplicação das membranas e dos produtos de cura química deverão ser aprovadas pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

6.7.9 JUNTAS DE CONCRETAGEM

As junta de concretagem deverão ser evitadas ao máximo.

Para a concretagem sobre o concreto endurecido da camada anterior devem-se tomar as seguintes precauções:

a) Limpeza da superfície de concreto endurecido da camada anterior, removendo todos os detritos e preparando a mesma para a nova concretagem, tornando-a rugosa através da utilização de jatos de areia ou jatos de água quando o concreto já estiver bastante endurecido.

b) Deverão ser tomadas providências necessárias quando do acabamento de primeira etapa de concretagem para que esta não apresente uma superfície extremamente lisa.

c) Deverão ser molhadas abundantemente as superfícies antes do início da concretagem da etapa seguinte.

As juntas de concretagem deverão obedecer ao item 13.2.3 da NBR-6118 e às especificações constantes deste item.

Juntas de concretagem são aquelas colocadas propositadamente no concreto para facilitar a construção, diminuir as tensões de contração inicial e as rachaduras, dar tempo para a instalação de peças metálicas embutidas no concreto, ou permitira concretagens subsequentes. É imprescindível a adesão às juntas de concretagem, independentemente dos aços de armação a atravessarem ou não.

Deve-se determinar, previamente, o plano de concretagem, fixando a posição das juntas de trabalho para a aprovação da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO; entre as juntas de concretagem programadas, o lançamento deve ser ininterrupto. A apresentação deve ser feita com conveniente antecedência para que o plano possa ser devidamente analisado, discutido e, eventualmente, modificado pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

Quando não houver especificação em contrário, as juntas em vigas serão, preferencialmente, em posição normal ao eixo longitudinal da peça (juntas verticais). Tal posição será assegurada através da forma de madeira, devidamente fixada. A

concretagem das vigas deverá atingir o terço médio do vão, não sendo permitidas juntas próximas aos apoios.

Na ocorrência de juntas em lajes, a concretagem deverá atingir o terço médio do maior vão, localizando-se as juntas paralelamente à armadura principal. Em lajes nervuradas, as juntas deverão situar-se paralelamente ao eixo longitudinal das nervuras.

A relocação, acréscimo ou eliminação de qualquer junta de concretagem para facilitar a construção deverá ser submetida à FISCALIZAÇÃO / SUPERVISÃO para aprovação.

Junta fria é uma junta não planejada que ocorre quando não for possível retomar a concretagem ante do início da pega do concreto já lançado. As juntas frias não são aconselháveis e deverão ser evitadas.

Entretanto, se o equipamento sofre avaria ou ocorrer qualquer interrupção prolongada e inevitável da concretagem, e parecer que o concreto ainda não adensado poderá endurecer a ponto de não permitir futuro adensamento com vibrador, a EMPREITEIRA deverá proceder ao adensamento desse concreto, para formar um declive estável e uniforme. Se a interrupção não for demasiado demorada e for possível penetrar o concreto subjacente, a concretagem deverá ser retomada, com cuidado especial de penetrar e revibrar o concreto lançado ante da interrupção. Se o vibrador não conseguir penetrar o concreto, a junta fria será tratada, então, como junta de concretagem, sempre que as exigências do projeto o permitirem.

Se, a critério da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, a junta de concretagem puder vir a prejudicar a integridade estrutural da obra, o concreto deverá ser reparado da maneira determinada pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO. Em alguns casos, os reparos incluirão a remoção de todo o concreto lançado anteriormente, ou de parte dele; a EMPREITEIRA não terá direito a qualquer pagamento adicional por este serviço. Deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não ocorram juntas frias na concretagem de qualquer parte da obra. O ritmo de lançamento do concreto deverá garantir que cada lote seja lançado enquanto o anterior ainda estiver plástico, de modo que o concreto se torne um monólito, mediante a ação normal dos vibradores.

Nas juntas de concretagem, as superfícies horizontais de concreto endurecido devem apresentar-se rugosas, limpas e umedecidas, isentas de materiais pulverulentos, óleos e graxas, com partes de agregados expostos, porém não desagregados (soltos).

Essa superfície pode ser obtida por meio de jato de ar e água, durante o período de pega do concreto, ou jato de areia molhada ou picoteamento, após o fim da pega.

Antes do lançamento sobre o concreto endurecido, deve ser aplicada uma camada de argamassa, com espessura entre 15 e 25 mm, da mesma resistência do concreto.

Para as superfícies verticais, as formas devem permitir a possibilidade de preparo da superfície de concreto endurecido, de modo a proporcionar boa aderência do concreto novo a ser lançado.

Esse preparo pode ser feito com jato de areia úmida ou por meio de desbaste ligeiro com ponteiros ou outras ferramentas apropriadas.

No caso de paredes ou outros elementos em que não seja aconselhável o uso de qualquer jato para limpeza das superfícies endurecidas, devem ser executadas as formas até o nível da junta. O endurecimento das formas deve ser feito até cerca de 3 cm acima desse nível, fazendo-se a remoção do excesso no início do endurecimento.

As juntas de concretagem, por medida de precaução, podem ser tratadas com adesivo estrutural para perfeita garantia da ligação do concreto colocado em diferentes períodos, e desde que seu uso seja autorizado pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

6.7.10 REPAROS NO CONCRETO

Ocorrendo qualquer falha visível nas peças concretadas indicada por inspeção local, deverá ser reparada com a retirada de toda a brita que esteja desagregada no concreto com auxílio de um ponteiro percutido por marreta de 500g, fazendo-se a limpeza do local com auxílio de jato de água, com o fim de retirar todo o material pulverulento. Após a secagem do local, far-se-á uma limpeza enérgica com escovas de aço e novamente será utilizado jato d'água. Após a nova secagem far-se-á o recobrimento da falha com uma camada de 2mm de Colma-Fix. Decorridos no máximo 45 minutos, a falha será reparada com concreto de traço idêntico ao utilizado na confecção da peça.

As superfícies do concreto deverão ser lisas, uniformes de cor e textura, livres de saliências, irregularidades, furos, cavidades e deverão corresponder às superfícies indicadas nos planos, com variações que devem ser superiores às toleradas. O acabamento deverá ser realizado unicamente por pessoal especializado aprovado pela Fiscalização.

Todas as saliências, irregularidades, abaulamentos, cavidades ou outros defeitos que excedam às tolerâncias admitidas não poderão ser reparadas até que sejam examinadas pela Fiscalização. Os reparos serão realizados depois, pelo pessoal especializado, em presença de um representante da Fiscalização. O concreto que não estiver em boas condições será removido até encontrar o que está são e pelo menos até uma profundidade além das armaduras de tal maneira que estas fiquem completamente envolvidas pelo concreto. Onde não existam armaduras o concreto será picotado até uma profundidade mínima de 10cm. Os bordos de corte serão perpendiculares à superfície do concreto e o novo se unirá ao antigo seguindo as indicações da Fiscalização. As partes que forem picotadas serão limpas com jato de água e/ou areia, segundo as exigências da Fiscalização. O enchimento será de concreto ou argamassa com as dosagens que indique a Fiscalização, devendo o novo enchimento ter o mesmo tempo de consolidação e ter a mesma cor no final que o concreto antigo. Os abaulamentos poderão ser eliminados com polimento ou um procedimento aprovado pela Fiscalização.

Após a desmoldagem, e antes de qualquer reparo, a FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO inspecionará a superfície do concreto e indicará os reparos necessários para a correção de todas as imperfeições observadas ou medidas nas superfícies do concreto, podendo mesmo ordenar a demolição imediata das peças ou partes defeituosas, para garantir a qualidade estrutural, a impermeabilidade e o bom acabamento do concreto.

Reparos menores em superfícies de concreto devem ser completados dentro de 2 horas após a desforma. Enchimento seco, substituições de concreto de espessura menor que 25 cm, e reparos com argamassa de cimento, devem ser completados até 7 dias da concretagem original, ou se deve empregar sistemas ligantes de resina epóxica.

Reparos envolvendo sistemas ligantes de resina epóxica devem ser realizados depois de 7 dias e antes de 60 dias da concretagem original. Substituição de concreto maior do que 25 cm de espessura e todos os outros reparos devem ser completados até 60 dias após a concretagem original.

O concreto defeituoso deverá ser reparado cortando-se o material insatisfatório, substituindo-o por novo concreto. Todos os reparos em superfícies expostas ou hidráulicas deverão ser executados serrando-se com disco de diamante ou de carborundum ao redor da borda da área danificada, segundo linhas a prumo, niveladas ou paralelas às linhas das formas ou das estruturas. Os cortes a disco deverão ter profundidade mínima de 12 mm, e o concreto defeituoso restante deverá ser desbastado de modo a ser evitada fragmentação além das linhas de corte.

Reparos com Enchimento Seco

Enchimento seco deve ser usado para enchimento de buracos que tenham uma profundidade igual ou maior do que a menor dimensão superficial da área de reparo.

Este processo não deverá ser adotado em depressões relativamente rasas e profundidades menores que 3 cm, ou por detrás de uma malha considerável de armadura exposta, ou em furos eu atravessem inteiramente a estrutura.

Os vazios, as cavidades decorrentes da remoção de tirante, as fendas estreitas cortadas para reparos de rachaduras e os recessos de tubulações de injeção deverão ser preenchidos com argamassa seca. A FISCALIZAÇÃO, a se critério, poderá alterar o tipo de material de preenchimento, bem como os locais de sua aplicação. As proporções exatas dos materiais componentes e o método de aplicação da mistura serão definidas pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

Reparos e Reposições com Concreto

Este processo será utilizado quando a área de reparo tiver uma profundidade mínima de 10 cm ou quando o rompimento se prolongar inteiramente através de uma parede ou viga. A área mínima para esse tipo de reparo, em concreto-massa, deverá ser da ordem de 30 x 30 cm, e em concretos estruturais da ordem de 20 x 20 cm desde que sua profundidade ultrapasse a ferragem de reforço.

As barras de armadura não poderão ficar parcialmente embutidas no concreto anterior, devendo haver uma limpeza de, no mínimo, 2,5 cm ao redor de cada barra exposta.

O reparo com concreto somente poderá ser iniciado após a obtenção das condições adequadas de limpeza e quando a superfície estiver na condição de “saturada com superfície seca”.

Reparos e Reposições com Argamassa

O reparo com argamassa deverá ser adotado em áreas largas demais para o enchimento seco, e rasas demais para o reparo com concreto.

Em concretos estruturais, este processo deve ser usado quando os defeitos não forem mais profundos do que a face interna da armadura mais próxima da superfície.

Todos os locais a serem reparados deverão ser rebaixados até uma profundidade mínima de 2,5 cm.

Reparos com Sistemas Ligantes de Resina Epóxica

Materiais epóxicos devem ser utilizados para unir concretos novos ou argamassa a concretos velhos quando a profundidade de reparo estiver entre 4 e 15 cm. Argamassas epóxicas devem ser utilizadas onde a profundidade do reparo for menor do que 4 cm até quase zero.

Quando as superfícies forem reparadas com argamassa epóxica, as superfícies do acabamento epóxico que estejam em áreas visíveis para o público, devem ser levemente polidas ou de outra maneira preparadas para eliminar glosa e produza uma cor superficial e textura correspondente próximas da superfície do concreto.

Trincas ou Fissuras

O tratamento das trincas ou fissuras com materiais selantes somente será necessário nas estruturas para as quais se exige maior impermeabilidade ou que ficarão em contato com elementos agressivos.

O tratamento da trinca ou fissura consistirá inicialmente em proceder-se a furos feitos com brocas ao longo da trinca, espaçados de 30 a 40cm, a serem executados até uma profundidade de 5 a 6 cm.

A seguir, cobre-se toda a trinca com um material adesivo, tomando-se a precaução de deixar tubos em cada orifício, destinados a facilitar a injeção com material selante.

Caso seja necessário, o restabelecimento da monoliticidade da peça no loca da trinca, o material selante deve ser necessariamente rígido.

6.8 FÔRMAS PARA CONCRETO ARMADO

6.8.1 CONDIÇÕES GERAIS

Todas as fôrmas para peças a serem preparadas em concreto armado serão confeccionadas em folhas de madeira compensada do tipo plastificado (próprias para concreto), em espessura adequada para seu uso, não sendo inferior a 14mm, ou fôrmas metálicas. Deverão ser mantidas em posição, de forma a não aumentar ou diminuir a seção das peças, para o que serão utilizadas nas cortinas, de preferência, espaçadores de aço com roscas capazes de, com auxílio de porcas do tipo borboleta, manterem a espessura da fôrma. Nas costelas não serão admitidos ripões, devendo ser as mesmas preparadas a partir de tábua de pinho da espessura de 1". Nas cortinas serão utilizadas como costelamento barrotes, as mesmas não devem coincidir com as laterais. No escoramento serão utilizados, de preferência, barrotes de seção de 10 x 10cm, podendo ser usadas madeiras redondas de diâmetro médio de 12cm, mas em nenhuma hipótese serão permitidas emendas. As peças que transmitirão os esforços de barramento das lajes para o escoramento deverão ser de pinho, com largura de 1' e espessura de 1". O escoramento da laje superior deverá ser contraventado no sentido transversal, a cada 3,00m de desenvolvimento longitudinal, com peças de pinho com largura de 8" e espessura de 1".

Todas as fôrmas destinadas a superfícies aparentes devem ser tratadas com desmoldante apropriado. O tempo para descimbramento ou retirada das fôrmas será o das Normas Brasileiras, específico para cada tipo de peça.

Em toda a estrutura de concreto armado que contenha tubo, peça ou conexão, a abertura correspondente deverá estar prevista nas fôrmas e, em alguns casos, a critério da Contratante, já devem ser colocados, não sendo permitida a confecção de abertura nas peças de concreto após a sua confecção.

Tanto a superfície das fôrmas como os produtos que a elas possam aplicar-se não deverão conter substâncias que ataquem a massa do concreto. Os rebites ou ferros redondos, usados para a sustentação interna, serão dispostos de tal forma que, depois da soldagem, os extremos metálicos fiquem penetrados com no mínimo 3cm de qualquer superfície do concreto.

Quando se tiver que lançar o concreto em camadas sucessivas, os elementos da fôrma vão se colocando de tal maneira que se adaptem perfeitamente uns aos outros. A ligação das camadas sucessivas não poderá ser feita nos lugares de união das fôrmas. As emendas das camadas deverão ser dissimuladas o máximo possível.

As fôrmas de madeira deverão ser umedecidas antes da colocação do concreto para evitar a absorção da água de amaciamento.

Nas fôrmas de madeira, as juntas entre as distintas tábuas deverão permitir o entumescimento das mesmas pela umidade resultante da molhação ou pela água do concreto sem que, apenas desta característica, deixem passar a pasta durante a concretagem.

6.9 CIMBRAMENTO E DESCIMBRAMENTO

O cimbramento deve ser todo contraventado e executado de tal modo que garanta a manutenção do posicionamento correto das formas antes, durante e depois da concretagem, não permitindo a sua movimentação. Deve possuir andaimes para trânsito do pessoal que irá executar a concretagem ou outros serviços necessários.

A EMPREITEIRA deve apresentar à FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, para aprovação, o projeto de escoramento que pretende adotar na execução das obras, sem o que não poderá utilizá-lo.

Devem ser tomadas as precauções necessárias para se evitar concentrações de carga na laje de fundo de reservatórios, que suporta o escoramento da laje de cobertura, haja visto os recalques diferenciais que podem comprometer a estabilidade da obra.

Para escoramento em madeira deverá ser observado o seguinte:

- Não se admitem pontaletes de madeira com dimensão do menor lado da seção retangular inferior a 5 cm para madeiras duras e 7 cm para madeiras moles;

- Os pontaletes com mais de 3 m de comprimento deverão ser contraventados para evitar flambagem, salvo se for demonstrada que esta medida não é necessária;
- Cada pontalete de madeira só poderá ter uma emenda, a qual não deverá ser feita no terço médio do seu comprimento. Nas emendas, os topos das duas peças a emendar deverão ser planos e normais ao eixo comum. Deverão ser afixadas com sobrejuntas em toda a volta das emendas.

6.10 ARMADURAS DE CONCRETO

As armaduras, antes de serem colocadas nas fôrmas, deverão ser perfeitamente limpas de qualquer detrito e de excesso de oxidação. Com o fim de se garantir o recobrimento indicado no projeto dos ferros pelo concreto, as armaduras serão afastadas das fôrmas por peças pré-fabricadas de argamassa de cimento/areia com 400kg de cimento por metro cúbico. Essas peças serão prismáticas com 6cm de comprimento e base trapezoidal com 4cm de largura superior, 3cm de largura inferior e uma altura suficiente para garantir o recobrimento requerido.

Serão utilizadas tais peças nas quantidades de três para cada metro de comprimento de viga, um no fundo e dois aos lados, desencontradamente e um para cada metro quadrado de laje ou cortina. Para garantir o afastamento previsto entre as armaduras nas cortinas e pilares, serão usados cavaletes de ferro 1/4" que devem ficar fixados pelas partes internas das armaduras sem ultrapassar o recobrimento na quantidade de um por metro quadrado de cortina ou pilar. Os ferros serão fixados por pontos de arame recozido, não sendo permitido o uso de solda. As emendas deverão obedecer às Normas Brasileiras da ABNT.

As barras, fios, cordoalhas e telas de aço, devem atender às especificações correspondentes da ABNT: NBR-7480, NBR-7481, NBR-7482 e NBR-7483.

Os lotes devem ter homogeneidade quanto às suas características geométricas e apresentarem-se sem defeitos, tais como bolhas e fissuras.

Devem ser rejeitados os aços que se apresentem em processo de corrosão e ferrugem, apresentando redução na seção efetiva de sua área.

Sem prévia autorização da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, não serão permitidas substituições de aço de baixa resistência por aços de alta resistência, assim como substituição de barras de diâmetros maiores, mesmo com equivalência de seções.

O fornecimento, o corte e a colocação de todas as armaduras, incluindo estribos, fixadores, arames para amarrações, barras de ancoragem, travas e tudo o mais que for necessário para a perfeita execução desses serviços, devem obedecer, rigorosamente, às especificações de materiais e estar de acordo com as indicações dos desenhos de projeto, no que se refere à posição, bitola, dobramento e recobrimento, atendendo às exigências das normas NBR-6118, NB-2 e NBR-7480 da ABNT, e às determinações da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

As armaduras não devem apresentar escamas de óxidos, óleo, graxas, ou qualquer outro produto que possa comprometer a sua aderência ao concreto.

As barras das juntas de concretagem, se forem deixadas ao ar por longo tempo, devem ser protegidas da corrosão por meio de nata de cimento, ou outro material aprovado pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

Recomenda-se que o corte e o dobramento das barras de aço doce, sejam feitos a frio; não se admitirá aquecimento, em hipótese alguma, quando se tratar de aços encruados (CA-50-A, CA-60-B, etc.).

Recobrimentos

Na execução da estrutura de concreto, será exigido um recobrimento mínimo estabelecido em norma, salvo no caso de outros recobrimentos indicados no projeto.

A variação no recobrimento de concreto das armaduras não deverá exceder àquele especificado em mais de 1,25 cm, quando o recobrimento especificado for superior a 6,25 cm, ou em mais de 0,625 cm quando for igual ou inferior a 6,25 cm.

Emendas, Espaçamentos e Ancoragens

As emendas, espaçamentos e ancoragens das barras das armaduras, devem ser feitas de acordo com as recomendações da NBR-6118 e NBR-7480 da ABNT, e seus anexos. A variação de espaçamento das barras de aço não deverá exceder aquele especificado em mais de 25 mm.

Não serão admitidas emendas de barras não previstas em projeto.

Todas as armaduras devem ser fixadas no lugar por meio de suportes, espaçadores ou tirantes metálicos.

Os fixadores devem possuir suficiente resistência para manter a armadura no lugar, durante as operações de lançamento e adensamento do concreto, e devem ser usados de maneira a não deixar descobertas as barras de aço.

O posicionamento das emendas deve ser feito de comum acordo com a FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, observando-se o diagrama de esforços a que está submetida a peça estrutural.

As ligações das barras superpostas devem ser executadas com arame de ferro recozido.

De modo geral, o espaçamento entre as emendas das barras verticais não deve ser menor que 6,00 m e, no caso das barras horizontais, esse espaçamento não deve ser menor que 9,00 m.

6.11 INSTALAÇÕES HIDRÁULICO-SANITÁRIAS

6.11.1 GENERALIDADES

Este serviço compreende o fornecimento, transporte, armazenagem e a instalação de todos os materiais que pertencem aos sistemas de água, esgoto sanitário e drenagem pluvial das edificações.

A execução de qualquer serviço deverá obedecer às prescrições da ABNT, específicas a cada instalação, aos códigos e posturas dos órgãos oficiais competentes que jurisdicionam a localidade onde serão executados os serviços e a estas especificações.

Nas instalações das tubulações deve ser observado o que se segue:

- Serão exigidas as provas de pressão interna especificadas para cada tipo de instalação, nas suas respectivas normas; todas as tubulações que acusarem qualquer vazamento nos testes, deverão ser reparadas imediatamente;

- Não se permitirá a concretagem de tubulações dentro de colunas, pilares, vigas ou outros elementos estruturais;

- Tubulações embutidas até o diâmetro de 1 ½” inclusive, devem ser fixadas pelo enchimento total do vazio restante dos rasgos com argamassa de cimento e areia no traço 1:3; as de diâmetro superior, além do referido enchimento, devem ser ancoradas através de grampos de ferro redondo com ∅ 3/16”, em número e espaçamento adequados para manter inalterada a posição do tubo;

- Nas emendas e juntas, o corte de tubulações só pode ser feito em seção reta, sendo apenas rosqueada a porção que ficará dentro da conexão;

- As porções rosqueadas devem apresentar filetes bem limpos, que se ajustarão perfeitamente às conexões;

- A junta na ligação de tubulações deve ser executada de maneira a garantir perfeita estanqueidade, tanto para passagem de líquidos como gases;

- Na ligação de tubulação de PVC rígido com metais em geral, devem ser utilizadas conexões de ferro galvanizado;

- As deflexões, ângulos e derivações necessárias aos arranjos das tubulações, devem ser feitas por meio de conexões apropriadas para cada caso, não sendo permitidas curvaturas nos próprios tubos.

6.11.2 ÁGUA FRIA

Nas instalações para água fria devem ser observadas as prescrições da norma NBR-5626 e aos itens desta especificação.

As canalizações não poderão passar dentro de fossas ou caixas de inspeção, nem assentadas em valetas de canalização de esgoto.

Nas ligações imediatas ou sub-ramais, quando houver necessidade de acoplamento das tubulações a registros, válvulas ou outras peças especiais com roscas, deverão ser usadas conexões de PVC, soldável num extremo e rosqueada no outro, sendo as roscas de bronze.

As juntas rosqueadas nos tubos e conexões devem ser vedadas com fitas tipo “teflon” e/ou outras indicadas pelo fabricante.

As canalizações de distribuição de água nunca devem ser inteiramente horizontais, devendo apresentar declividade mínima de 2% no sentido do escoamento.

Para facilidade de desmontagem das canalizações, devem ser colocadas uniões ou roscas corridas em trechos convenientes.

Toda tubulação de água que corre por fora dos edifícios deve passar em nível superior à tubulação de esgoto.

As tubulações deverão ter suas extremidades vedadas com “plugs” ou tampões, a serem removidos na ligação final dos aparelhos sanitários.

Nenhuma edificação deve ser abastecida diretamente pela rede, sendo o suprimento regularizado, sempre, por meio de reservatórios. Estes devem ter as capacidades indicadas no projeto, e possuir canalizações de extravazão e limpeza. Os reservatórios poderão ser de fibrocimento, concreto armado ou de outros materiais indicados nas planilhas do projeto.

As instalações elevatórias devem ser executadas obedecendo integralmente o projeto e detalhes apresentados, com fornecimento e instalações de todos os materiais e equipamentos, quais sejam: conjuntos motor-bombas, tubulações de sucção e recalque, crivos, válvulas, juntas, quadros de comando e demais que se fizerem necessários para o bom funcionamento.

Aparelhos e Ferragens

Todas as louças sanitárias a serem instaladas devem ser novas e de primeira qualidade, na cor branca, acompanhadas de todas as ferragens, nas quantidades indicadas nos desenhos do projeto e de acordo com os seguintes tipos:

- Lavatório: sem coluna;
- Vaso Sanitário: c/ caixa de descarga de louça acoplada;
- Sifão: cromado para lavatório;

- Torneira: metálica para lavatório;
- Chuveiro, simples, articulado, de metal cromado.

6.11.3 ESGOTO SANITÁRIO

Condições Gerais

As instalações de esgotos, compreendendo as de esgotos primários e secundários, devem ser executadas, rigorosamente, de acordo as prescrições das normas da ABNT específicas e com estas especificações.

No caso de não haver rede pública de esgotos sanitários, os esgotos devem ser lançados em fossas sépticas com capacidades determinadas em projeto, cujos efluentes convergirão para sumidouros.

Os coletores internos devem ser ligados a caixas de inspeção, vedadas com tampa de concreto armado. A declividade deve ser uniforme entre as sucessivas caixas de inspeção, não se permitindo depressões que possam formar depósito no interior das canalizações. Para os ramais externos a declividade mínima deverá ser de 2%.

Ramais de Descarga e Esgoto

Todo aparelho sanitário, na sua ligação ao ramal de descarga ou de esgoto, deverá ser protegido por sifão sanitário ou caixa sifonada com grelha.

As águas de lavagem de pisos ou de chuveiros deverão ser recolhidas através de caixas sifonadas com grelhas, ou sifão sanitário que possa simultaneamente receber efluentes de aparelhos sanitários.

Todos os ramais de esgoto devem começar em desconector ou caixa sifonada.

Os ramais de descarga e esgoto devem ser executados em tubos de PVC rígido.

Tubos de Queda

Os tubos de queda deverão ser verticais e, se possível, com uma única prumada. Havendo necessidade de mudança de prumada, devem ser usadas conexões de raio longo.

Todo tubo de queda deverá prolongar-se, verticalmente, até acima da cobertura, constituindo-se em ventilador primário, além de ser prevista uma inspeção radial na extremidade inferior.

Ventilação

A canalização de ventilação deverá ser em tubos de PVC, e obedecer às seguintes prescrições:

- Nenhum despejo de esgoto deverá ter acesso à canalização de ventilação;
- Qualquer líquido que se infiltre no tubo de ventilação, deve escoar por gravidade até o tubo de queda, ramal de descarga ou desconector em que o ventilador tenha origem;
- O tubo ventilador primário e a coluna de ventilação deverão ser instalados verticalmente e, sempre que possível, em um único alinhamento reto;
- O trecho do ventilador primário deve medir, no mínimo, 0,30 m acima d cobertura do edifício;
- A extremidade aberta de um tubo ventilador situado a menos de 4,00 m de distância de qualquer janela, mezanino ou porta, deverá elevar-se, pelo menos, 1,00 m acima da respectiva verga;
- A ligação de um tubo ventilador a uma canalização horizontal deverá ser feita, sempre que possível, acima do eixo da tubulação, elevando-se o tubo ventilador verticalmente ou com o desvio máximo de 45o da vertical, até 0,15 m acima do nível máximo da água no mais alto dos aparelhos servidos, antes de desenvolver-se horizontalmente ou de ligar-se a outro tubo ventilador;

Nas passagens dos tubos de ventilação pelas coberturas, devem ser previstas telhas de chapas metálicas ou outros dispositivos de proteção contra infiltração de água de chuva.

Caixas de Inspeção

As caixas de inspeção devem se executadas em alvenaria de tijolos cerâmicos de ½ vez, assentados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 e revestidas interna e externamente com chapisco, e rebocadas pelo lado interior com acabamento liso.

A laje de fundo deve ser em concreto simples, devendo ser moldada a meia seção do coletor que por ali passar, obedecendo-se a declividade do sub-coletor. O fundo deve ter um enchimento com declividade no sentido da tubulação efluente e acabamento liso, de modo a assegurar rápido escoamento e evitar a formação de depósitos.

As paredes devem ser levantadas a uma altura tal, que sobre a tampa resulte um recobrimento máximo de 0,10 m.

As tampas devem ser de concreto armado, de fácil remoção, com as bordas e a boca de encaixe vedadas com filetes de asfalto.

As caixas executadas em áreas edificadas deverão ter a face superior da tampa no mesmo nível do piso acabado e o mesmo revestimento deste.

Fossas Sépticas e Sumidouros

Nas localidades desprovidas de serviços públicos de coleta de esgotos, será empregada fossa séptica para o tratamento primário dos esgotos domiciliares, construída conforme as normas pertinentes da ABNT, nos locais indicados nos desenhos do projeto.

Nas fossas deverá estar registrado, em lugar visível e devidamente protegido, a data da instalação, o volume útil, período de limpeza e referência cotada da sua exata localização.

O efluente das fossas deverá ser disposto no solo, por infiltração subterrânea, através de sumidouros.

As fossas sépticas deverão ser constituídas de concreto, alvenaria, cimento-amianto ou outro material que atender às condições de segurança, durabilidade, estanqueidade e resistência a agressões químicas dos despejos.

A localização das fossas sépticas e dos elementos destinados à disposição do efluente deverá ser de forma a atender às seguintes condições:

- Possibilidade de fácil ligação do coletor predial ao futuro coletor público;
- Facilidade de acesso, tendo em vista a necessidade de remoção periódica do lodo digerido;
- Afastamento mínimo de 20,0 m de qualquer manancial;
- Não comprometimento dos mananciais e da estabilidade de prédios e terrenos próximos.

Os sumidouros deverão ter as paredes revestidas de alvenaria de blocos cerâmicos de 6 furos, com furos voltados para fora, assentes com juntas livres, ou de anéis premoldados de concreto convenientemente furados, podendo ou não ter enchimento de cascalho, pedra britada, coque, etc., com recobrimento de areia grossa. A cobertura deverá ser em laje pré-moldada de concreto, dotadas de aberturas de inspeção com tampão de fechamento hermético. O nível do fundo dos sumidouros deverá ficar, no mínimo, 1,00 m acima do lençol freático. Recomenda-se a construção de dois sumidouros para uso alternado.

6.12 URBANIZAÇÃO E PAISAGISMO

6.12.1 PROTEÇÃO COM ENROCAMENTO

A EMPREITEIRA deverá fornecer, transportar e colocar as pedras nas áreas indicadas no projeto, para preservar a estabilidade das superfícies, dos taludes, etc., e para proteção contra a erosão. As pedras serão colocadas no local determinado e, conforme as indicações nos desenhos ou da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, serão compactadas, em camadas, pelo tráfego de veículos sobre o enrocamento. As pedras serão arrumadas de modo a assegurar a estabilidade do material, a fim de que não haja deslizamentos e/ou vazios demasiadamente grandes dentro do enrocamento.

O tipo, a capacidade e a quantidade de equipamento a ser utilizado dependerão do tipo de enrocamento. A EMPREITEIRA deverá submeter à aprovação da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO a relação de equipamento a ser empregado em cada tipo de serviço.

O enrocamento deverá obedecer às especificações do projeto e/ou desenhos relativos à sua espessura, e as dimensões máxima e mínima da pedra a ser empregada no enrocamento.

A pedra utilizada em obras de enrocamento deverá ser dura, densa e resistente à água e à intempérie. Se necessário, a FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO fornecerá especificações relativas à densidade específica, ao peso e a outras características.

A pedra será colocada sobre uma camada de material de filtro de transição granulométrica, conforme indicado nas especificações do projeto.

Quaisquer vazios no enrocamento deverão ser preenchidos com lascas de pedras, pedras e/ou cascalho, quando especificado nos desenhos ou indicado pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO. Os tipos e as quantidades de material necessários ao preenchimento dos vazios serão indicados e aprovados pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

6.12.2 PLANTIO DE GRAMA EM PLACAS

As áreas a serem gramadas, após a retirada dos detritos de construção, terão seu solo completamente revolvido, por processos manuais ou mecânicos, numa profundidade de 20 cm até obter-se superfície de granulação uniforme.

Quando o terreno dispuser de camada superficial constituída de terra vegetal de boa qualidade, nas áreas sujeitas a movimento de terra (corte ou aterro), recomenda-se a prévia remoção daquela camada, com espessura de 30 cm, aproximadamente, a qual será depositada em locais convenientemente situados, para posterior utilização.

O plantio de grama será feito por placas quadradas ou retangulares, justapostas. A grama usada será, de preferência, tipo “Batatais” folha lisa, ou outra existente na região.

As placas serão aplicadas no terreno, justapostas, sendo, em seguida, comprimidas por zonas, após o que serão recobertas por camada de terra vegetal adubada, e, finalmente, procedida uma farta irrigação.

A primeira poda poderá ser feita com alfange, não sendo permitido o emprego de processos mecânicos.

Os serviços de plantio das diversas espécies vegetais deverão contar com a integral responsabilidade e manutenção por parte da EMPREITEIRA durante 60 (sessenta) dias, no mínimo, após sua conclusão.

6.12.3 PROTEÇÃO VEGETAL DE TALUDES

A proteção vegetal consiste na utilização de vegetais diversos com o objetivo de preservar as áreas de solos expostos (taludes, áreas de empréstimos, banquetas, descidas d'água, sarjetas, etc.) dando-lhes condições de resistência à erosão.

Os diversos serviços relativos à execução da proteção vegetal deverão ser programados e realizados levando-se em conta a ocorrência de depósitos de materiais (terra vegetal e argila), a existência de fonte de água, os projetos de drenagem e controle de erosão e os projetos urbanísticos (arborizações).

A eficiência e economia do processo de proteção vegetal proposto, será função da consideração dos elementos acima citados, sendo altamente conveniente o conhecimento prévio da existência de especificações locais (regionais) de gramíneas ou outra vegetação rasteira de denso e contínuo enraizamento.

A execução dos serviços deverá obedecer às seguintes etapas prévias:

- Revolvimento e/ou escarificação do solo;
- Nivelamento do terreno no greide ou seção transversal;
- Drenagem da área;
- Camada de terra vegetal;
- Tratamento do solo contra pragas e doenças;
- Incorporação de adubação química e orgânica;
- Adição de calcário (de preferência dolomítico).

As leivas serão transportadas em placas de aproximadamente 0,20 x 0,20m com espessura compatível com o comprimento das raízes do espécime indicado no projeto. De um modo geral esta espessura é de 0,10 m.

Deverão ser utilizadas leivas de gramíneas de porte baixo, de sistema radicular profundo e abundante, comprovadamente testadas, podadas rente ao solo antes da extração, de preferência nativa da região.

As leivas deverão ter dimensões uniformes, quer sejam extraídas por processo manual ou mecânico.

As leivas serão carregadas até 12:00 horas de seu corte, não podendo ultrapassar 24 horas a não ser que permaneçam não empilhadas e regadas.

Entre a descarga e o plantio não deverão transcorrer mais que 12 horas.

As leivas serão justapostas entre si, de modo a não deixar vãos e claros, sobre o terreno preparado e previamente liberado pela FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO para o plantio.

Nas áreas inclinadas, as leivas serão sustentadas por estacas de madeira, após cobertura com uma camada de terra para preenchimento dos vazios, devidamente compactada com soquete de madeira ou ferro.

A irrigação ou rega deverá ser feita com equipamento adequado para alcançar grandes alturas, não se admitindo adoção de métodos impróprios que possam comprometer a estabilidade dos maciços, processando-se à medida que as leivas forem implantadas.

6.12.4 CERCAS DE ARAME FARPADO

As novas cercas a serem implantadas devem ter estacas vibradas de concreto armado tipo “T” com ponta oblíqua com seção de 8 cm x 10 cm e com 2,80 m de comprimento total, a cada 2,00 m e estacas de escora nas mudanças de direção, pontos terminais e a cada 24 metros nos trechos em linha reta.

Devem ser abertas cavas de 30 cm x 30 cm x 90 cm (comprimento x largura x altura) que, depois da colocação das estacas, devem ser preenchidas com concreto simples, com 210 Kg/cm3.

As estacas devem ser enterradas cerca de 80 cm e colocadas rigorosamente a prumo, alinhadas e niveladas antes de serem calçadas com concreto.

Nos trechos retos devem ser empregadas estacas para carga de 50 Kg e, nos cantos e portões, estacas para 100 Kg, de acordo com o fabricante.

As estacas que funcionarão como esticadores, devem ser escoradas antes da colocação dos fios.

A cerca deve ter 12 fios de arame farpado marca Motto ou similar, e todos devem estar igualmente tracionados, sendo amarrados as suas extremidades. A amarração dos fios deverá ser efetuada mediante braçadeiras de arame liso de aço zincado.

6.12.5 MUROS

Pedra Argamassada

As fundações do muro, devem ser executadas em alvenaria de pedra argamassada.

A alvenaria de pedra deve ser levantada em terreno previamente apiloado, plano, horizontal e isento de detritos orgânicos, etc.

A pedra para alvenaria deverá ser dura, compacta e de textura homogênea, isenta de crosta decomposta, devendo emitir um sol claro ao choque do martelo, sem lascar ou esmagar com a pancada, não podendo ser empregado material já usado.

As pedras devem ter dimensões compatíveis com a espessura da alvenaria, desbastadas e cortadas a martelo, e deverão ser assentadas em argamassa (o bastante para que esta quando comprimida, reflua pelos lados) sendo calçadas com lascas de pedra dura. As pedras deverão ser fartamente molhadas antes de serem assentadas.

As pedras deverão ser assentadas por camadas respaldadas horizontalmente, havendo o necessário travamento ou amarração entre as pedras de cada fiada, por meio de calços de comprimento igual à espessura da alvenaria, sempre que possível.

A alvenaria deverá formar um maciço sem vazios ou interstícios.

No caso de alvenaria de fundação, é preciso que a cava corresponda à largura da alvenaria e não sendo possível, deve-se limitar a alvenaria por meio de duas mestras

(tábuas) fortemente escoradas, ou por meio de fios de arame esticados e com o auxílio do fio prumo.

No caso de alvenaria de elevação, é conveniente fazer duas mestras de madeira, colocá-las nas extremidades e, por meio de linhas deslocáveis, proceder à elevação da alvenaria.

A argamassa de ligação deverá ser de cimento e areia, no traço 1:4.

Tijolos Cerâmicos

Os tijolos devem ter as dimensões correntes do mercado, serem fabricados à máquina, cozidos e recozidos, leves, duros, sonoros, não vitrificados, isentos de fendas ou falhas, de faces planas, arestas vivas, e de massa isenta de núcleos. A carga de ruptura à compressão deve ser de 40 kg/cm² no mínimo. A porosidade deverá ser de, no máximo, 20%. Devem ser utilizados tijolos de uma só característica e origem. Todos os tijolos devem obedecer às prescrições das normas NBR-7170, NBR-5711, NBR-6460, NBR-8041.

Os tijolos devem ser molhados antes do seu emprego e assentes com argamassa de cimento e areia, no traço 1:5, formando fiadas perfeitamente niveladas, aprumadas e alinhadas.

A argamassa colocada entre duas fiadas deve ter espessura suficiente para que os tijolos, sendo comprimidos contra ela, possam apresentar as faces distantes entre 5 e 10 mm.

As rebarbas de ambas as faces das paredes devem ser raspadas com o cutelo da colher, à medida que forem completadas as fiadas. As argamassas caídas devem ser recolhidas e feita a limpeza do local e não podem ser reaproveitadas.

No respaldo das alvenarias não encunhadas, à exemplo dos muros, devem ser executadas cintas em concreto armado, amarradas em pilaretes, também em concreto armado, distantes no máximo 2,00 m um do outro.

As paredes deverão ser perfeitamente alinhadas e aprumadas, tanto nos paramentos verticais quanto nos cantos. A verificação deverá ser periódica, durante o levantamento, com comprovação após sua conclusão. Para tal, deverá ser utilizada uma

régua de metal ou madeira, posicionando-a em diversos pontos da parede. Não serão admitidas distorções superiores a 0,5 cm.

Chapiscos

As superfícies pouco rugosas como concretos de colunas, vigas e alvenarias de tijolos deverão ser preliminarmente revestidas com a aplicação vigorosa de uma camada contínua de argamassa forte de cimento e areia no traço 1:3 denominada chapisco, sobre toda a área da base que se pretende revestir. A areia utilizada deverá ser de granulometria média.

Produtos adesivos poderão ser adicionados à argamassa de chapisco, para melhorar as condições de aderência, desde que compatíveis com o cimento empregado e com o material da base.

Para aplicação do chapisco, a base deverá estar limpa, livre de pó, graxas, óleos, material solto ou quaisquer produtos que venham a prejudicar a aderência.

Podem ser empregados, na limpeza, processos mecânicos (escova de aço, lixamento ou jateamento de areia), sendo a remoção da poeira feita através de ar comprimido ou lavagem com água, em seguida.

Quando a base apresentar elevada absorção, deverá ser pré-molhada suficientemente.

Emboços / Rebocos

O procedimento de execução deverá obedecer ao previsto na NBR-7200 e as recomendações constantes nestas especificações.

Para efeito destas especificações, os emboços e os rebocos serão considerados como uma camada única de revestimento.

A base a receber o emboço / reboco deverá estar regularizada e os serviços só deverão ser iniciados depois de obedecidos os seguintes prazos:

- 24 horas após a aplicação do chapisco;
- 4 dias de idade das estruturas de concreto, das alvenarias cerâmicas e de blocos de concreto.

O plano de revestimento será determinado através de pontos de referências dispostos de forma tal que a distância entre eles seja compatível com o tamanho da desempenadeira, geralmente régua de alumínio, a ser utilizada. Nesses pontos, deverão ser fixados cacos, planos de material cerâmico ou taliscas de madeira usando-se, para tanto, argamassa idêntica à que será empregada no revestimento.

Uma vez definido o plano de revestimento, deverá ser feito o preenchimento das faixas entre as taliscas, empregando-se argamassa, que será sarrafeada, em seguida, constituindo as “guias” ou “mestras”.

A superfície deverá ser molhada e, a seguir, deverá ser aplicada a argamassa de emboço por forte compressão (chapar), com auxílio da colher de pedreiro ou através de processo mecânico, até o preenchimento da área desejada.

Estando a área preenchida por argamassa, deverá ser feita a retirada do excesso e a regularização da superfície, pela passagem da desempenadeira ou régua.

Em seguida, as depressões deverão ser preenchidas mediante novos lançamentos de argamassa, nos pontos necessários, repetindo-se a operação até se conseguir uma superfície cheia e homogênea.

A argamassa do emboço/ reboco deverá ter o traço de 1:4:2, cimento, areia e arenoso, na espessura de 2,0 cm; nos pontos em que a irregularidade da alvenaria exigir emboço com espessura superior a 2,0 cm, deverá ser adicionado cimento à argamassa, conforme orientação da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO.

Os emboços/ rebocos só serão executados depois da colocação dos peitoris e marcos das portas e antes da colocação de alisares e rodapés.

Pintura

O muro deverá receber pintura com tinta à base de água hidracor ou similar.

6.12.6 PORTÕES

Os portões devem ter a armação em tubo de ferro galvanizado de 1 ¼” de diâmetro.

As divisórias devem ser de tubo com diâmetro de 1”, e os tirantes com tubos de ½” de diâmetro.

As colunas para suporte dos portões devem ser de concreto armado de 15 cm x 15 cm com armação longitudinal de 4 ø 3/8” e estribos de ø 3/16” cada 20 cm.

Os portões devem ser do tipo padronizado pela CONTRATANTE, inclusive com logotipo feito em uma chapa de aço com 3/16” de espessura, conforme indicado no projeto.

6.12.7 REVESTIMENTO COM BRITA

Nas áreas externas das edificações indicadas nos desenhos de projeto, deverá ser espalhada uma camada de brita no 2, com espessura entre 5 e 10 cm, e devidamente compactada.

6.12.8 PAISAGISMO

O tratamento paisagístico das áreas deve ser feito através do plantio de grama nos jardins e taludes, e de árvores nos locais indicados no projeto.

Para o plantio de gramas, em mudas ou placas, deve-se obedecer as recomendações contidas nos itens 10.2 e 10.3 destas Especificações.

As mudas de árvores devem ser selecionadas, apresentando-se em bom estado, sem ferimentos, com desenvolvimento adequado ao plantio e com raízes em perfeito estado.

Devem ser plantadas em covas com terra vegetal adubada, em cuja parte superior deve ser executado um “copo” acima do nível do terreno de, aproximadamente, 15 cm de altura.

Deve ser executado o tutoramento das mudas e, durante os três primeiros meses, as árvores devem ser irrigadas em dias alternados, mesmo se estiver chovendo.

Cercas vivas devem ser executadas através do plantio de mudas de PANDAMUS SPP, com espaçamento regular de 0,50m, em covas de 0,30 m x 0,30 m x 0,30 m. O plantio das mudas deve ser por estacas com porte mínimo de 0,50 m. As covas devem ser preenchidas com terra vegetal e adubo orgânico no traço de 4:1.

Deve ser feito o coroamento das mudas recém plantadas até a pega, devendo, ainda, ser efetuada uma rega diária durante, aproximadamente, 60 dias.

A EMPREITEIRA é responsável, no período de 3 meses a contar da data do recebimento da obra, pela sobrevivência da grama e das plantas, dentro do qual deve

repor a grama nos locais onde não tenha vingado ou replantar as plantas que não apresentarem desenvolvimento satisfatório.

6.12.9 DESENHOS CONFORME CONSTRUÍDO

Após a conclusão dos serviços de construção, montagem e testes, deverão ser preparados desenhos "CONFORME CONSTRUÍDO" ("As Built") de todas as instalações.

Os desenhos "Conforme Construído" devem ser feitos, preferencialmente, à partir dos próprios originais do projeto.

Caso seja necessária a execução de novos desenhos, esses deverão ser feitos em escala e com apresentação compatíveis com o projeto original.