

Manual de Especificações Complementar ao Processo Licitatório para Contratação de Serviços de Engenharia, com finalidade de: **Execução de manutenção preventiva e corretiva em redes coletoras, coletores-tronco, ramais coletores, caixas de inspeção para os Sistemas de Esgotamento Sanitário da Região Metropolitana de Aracaju operados pela SUES - DESO**

MANUAL DE ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO MANUTENÇÃO DE DE REDES COLETORAS DE ESGOTO

Aracaju-SE

Agosto/2023

ÍNDICE

1. DISPOSIÇÕES GERAIS	5
1.1 Escopo e Definições	
1.2 Relacionamento Contratante – Empreiteira	
1.3 Segurança das Obras	
2. SERVIÇOS PRELIMINARES	8
2.1 Considerações Gerais	
2.2 Mobilização e Desmobilização	
2.3 Acampamento e Canteiro de Serviços	
2.4 Pessoal (Mão de Obra)	
2.5 Placas de Identificação da Obra	
2.6 Licenças e Multas	
2.7 Registro da Obra no CREA e no INSS	
2.8 Serviços de Apoio Técnico e Topográfico	
2.9 Trânsito, Sinalização e Proteção	
2.10 Caracterização do Subsolo	
2.11 Desmatamento, Limpeza e Demolições	
2.12 Cadastramento e Remanejamento de Interferências	
3 MOVIMENTO DE TERRA	17
3.1 Considerações Gerais	
3.2 Classificação dos Materiais de Escavações	
3.3 Definição de Solos	
3.4 Utilização de Explosivos	
3.5 Escavações	
3.6 Aterros e Reaterros	
3.7 Carga, Transporte e Descarga	
4. ESTRUTURAS DE CONCRETO	39
4.1 Requisitos Gerais	
4.2 Composição e Dosagem	
4.3 Cimento	
4.4 Agregados	
4.5 Água	

4.6 Aditivos	
4.7 Armadura	
4.8 Formas e Escoramentos	
4.9 Amassamento	
4.10 Transporte do Concreto	
4.11 Lançamento	
4.12 Adensamento	
4.13 Desforma	
4.14 Cura	
4.15 Juntas de Concretagem	
4.16 Juntas de Dilatação e Vedação	
4.17 Aparelhos de Apoio	
4.18 Concreto Armado Aparente	
4.19 Acabamentos e Reparos	
4.20 Itens Embutidos	
4.21 Tolerâncias	
4.22 Ensaios e Controle de Qualidade do Concreto	
5 REVESTIMENTOS	74
6 IMPLANTAÇÃO DAS TUBULAÇÕES	83
6.1 Escavações	
6.2 Escoramentos	
6.3 Esgotamento e Drenagem	
6.4 Sondagens e Fundações	
6.5 Movimentação, Assentamento, Montagem e Testes de Tubos e Conexões	
6.6 Reaterro de Valas e Retirada do Escoramento	
6.7 Remoções e Recomposições de Superfícies	
6.8 Órgãos Acessórios	
7 PAVIMENTAÇÃO	103
7.1 Passeios	
7.2 Meio-fio (Guias)	
7.3 Asfalto	
7.4 Pavimentação em Paralelepípedos	
8 CADASTROS COM DESENHOS CONFORME CONSTRUÍDO	106
9 FORNECIMENTO E FABRICAÇÃO DE MATERIAIS EQUIPAMENTOS	106
9.1 Condições Gerais de Fornecimento	

9.2 Condições Gerais de Inspeção

9.3 Termo de Garantia

9.4 Declaração de Concordância

9.5 Especificações de materiais e equipamentos

- E-01: Tubos e Conexões de PVC Rígido para Coletores de Esgoto Sanitários

- E-02: Tubos e Conexões de PVC Rígido para Instalações Prediais de Esgotos

Sanitários

APRESENTAÇÃO

O presente documento refere-se às Especificações Técnicas para Execução das Obras e Serviços para **Execução de manutenção preventiva e corretiva em redes coletoras, coletores-tronco, ramais coletores, caixas de inspeção para os Sistemas de Esgotamento Sanitário da Região Metropolitana de Aracaju** operados pela SUES – DESO.

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

1.1 Escopo e Definições

As presentes especificações estabelecem as condições técnicas básicas que devem ser obedecidas na execução das obras de Implantação do Sistema de Esgotos Sanitários.

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).

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.

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

Define-se:

- **CONTRATANTE:** A proprietária e contratante dos serviços.
- **FISCALIZAÇÃO:** Pessoa física ou jurídica designada pela CONTRATANTE para fiscalizar a execução das obras e serviços.
- **PROJETISTA:** Empresa contratada para a elaboração do projeto da obra.
- **EMPREITEIRA:** Empresa contratada para a execução das obras e serviços.

As grandezas constantes destas Especificações Técnicas são expressas em unidades legais e as convenções para indicação das mesmas, assim como as abreviaturas, são, normalmente, as consagradas pelo uso. Siglas e abreviaturas pouco usuais serão explicitadas no decorrer do texto.

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 omissos nestas Especificações e que não seja definido em outros documentos contratuais, como o próprio contrato ou desenhos de projeto.

1.2 Relacionamento Contratante – Empreiteira

A obra será fiscalizada por pessoal pertencente à CONTRATANTE, ou por pessoa física ou jurídica por ela designada, doravante indicada pelo nome de FISCALIZAÇÃO.

Não se poderá alegar, em hipótese alguma, como justificativa ou defesa, por qualquer elemento da EMPREITEIRA, desconhecimento, incompreensão, dúvidas ou esquecimento das cláusulas e condições destas Especificações e do Contrato, bem como de tudo que estiver contido no Projeto, nas Normas, Especificações e Métodos da ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.

Ficam reservados à FISCALIZAÇÃO o direito e a autoridade para resolver todo e qualquer caso singular, duvidoso, omissos, não previsto no Contrato, nestas Especificações, no Projeto e em tudo o mais que, de qualquer forma, se relacione ou venha a se relacionar, direta ou indiretamente, com a obra em questão e seus complementos.

A EMPREITEIRA deve ter e colocar à disposição da FISCALIZAÇÃO, permanentemente, os meios necessários e aptos a permitir a medição dos serviços executados bem como a inspeção das instalações da obra, dos materiais e dos equipamentos, independentemente das inspeções de medições para efeito de faturamento e, ainda, do estado da obra e do canteiro de trabalho.

A existência e a atuação da FISCALIZAÇÃO em nada diminuem 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, o Código Civil e demais leis ou regulamentos vigentes.

A FISCALIZAÇÃO pode exigir da EMPREITEIRA, a qualquer momento, de pleno direito, que sejam adotadas providências suplementares necessárias à segurança dos serviços e ao bom andamento da obra. Pela EMPREITEIRA, a condução geral da obra deve ficar a cargo de pelo menos um, ENGENHEIRO RESIDENTE, registrado na 21ª Região do CREA.

Esse Engenheiro deve ser auxiliado, em cada frente de trabalho, por um Encarregado devidamente habilitado. Antes do início dos serviços a EMPREITEIRA deve apresentar oficialmente à CONTRATANTE o seu quadro técnico responsável pela obra. Quaisquer modificações devem ser comunicadas previamente à FISCALIZAÇÃO para conhecimento e aprovação.

A EMPREITEIRA não pode executar qualquer serviço que não seja autorizado pela FISCALIZAÇÃO, salvo os eventuais de emergência.

A EMPREITEIRA deve manter permanentemente na obra um livro para registro diário de todas as ocorrências relacionadas com a obra. Tal livro deve ter folhas numeradas, em duas vias, e destacáveis, e devem ser rubricadas pela FISCALIZAÇÃO.

A citação específica de uma norma, especificação, etc. em algum item, não elimina o cumprimento de outras aplicáveis ao caso.

Antes da entrega das obras devem ser reparados pela EMPREITEIRA todos os defeitos e avarias verificados nos serviços acabados, qualquer que seja a causa que os tenham produzido, ainda que este reparo importe na remoção integral dos serviços executados.

1.3 Segurança das Obras

1.3.1 Prevenção Contra Acidentes

Na execução dos trabalhos, deve haver proteção contra o risco de acidente com o pessoal da EMPREITEIRA e com terceiros, independentemente da transferência daquele risco a Companhias ou Institutos Seguradores.

Para isso, a EMPREITEIRA deve cumprir fielmente o estabelecido na legislação nacional no que concerne à segurança (nesta cláusula incluída a higiene do trabalho), bem como obedecer a todas as normas, à critério da FISCALIZAÇÃO, apropriadas e específicas para a segurança de cada tipo de serviço.

Em caso de acidentes no canteiro ou local de trabalho, a EMPREITEIRA deverá:

- prestar todo e qualquer socorro imediato às vítimas;
- paralisar imediatamente a obra no local do acidente, a fim de evitar a possibilidade de mudanças das circunstâncias relacionadas com o mesmo;
- solicitar imediatamente o comparecimento da FISCALIZAÇÃO no lugar da ocorrência, relatando o fato.

Para cada categoria profissional, e em função do tipo de serviço, devem ser providenciados pela EMPREITEIRA os equipamentos de segurança adequados à

proteção de seu pessoal, tais como: botas, capacetes, luvas, óculos de proteção, máscaras, capas de chuva, macacões, etc., devendo ainda todo funcionário possuir crachá de identificação.

A EMPREITEIRA deve manter livre o acesso ao equipamento contra incêndio, a fim de poder combater eficientemente o fogo numa possível eventualidade, ficando expressamente proibida a queima de qualquer espécie de madeira ou qualquer outro material no local da obra.

1.3.2 Vigilância

No local de trabalho, a EMPREITEIRA deve manter diariamente, durante as 24 (vinte e quatro) horas, um sistema eficiente de vigilância, efetuado por número apropriado de homens idôneos, devidamente habilitados e uniformizados, munidos de apitos, e eventualmente de armas, com respectivo “porte” concedido pelas autoridades policiais.

A EMPREITEIRA é a única responsável pela segurança, guarda e conservação de todos os equipamentos, ferramentas e utensílios e ainda pela proteção destes e das instalações da obra.

Qualquer perda ou dano sofrido no material, equipamento ou instrumental, eventualmente entregue pela CONTRATANTE à EMPREITEIRA, será avaliado pela FISCALIZAÇÃO.

A EMPREITEIRA é responsável integralmente por danos causados à CONTRATANTE e a terceiros, decorrentes de sua negligência, imperícia ou omissão.

Deve ser proibida a entrada no canteiro de obras de pessoas estranhas ao serviço, a não ser que estejam autorizadas pela CONTRATANTE ou pela EMPREITEIRA.

A EMPREITEIRA deve tomar todas as precauções e cuidados no sentido de garantir inteiramente a integridade de áreas adjacentes, pavimentações, canalizações, redes elétricas e outras propriedades de terceiros que possam ser atingidas, e ainda a segurança de operários e transeuntes, durante a execução de todas as etapas da obra.

2. SERVIÇOS PRELIMINARES

2.1 Considerações Gerais

Este item trata dos serviços preliminares que deverão ser executados pela EMPREITEIRA e que são necessários à realização das obras.

Os serviços preliminares incluem as atividades relacionadas a seguir, embora não devam a elas se restringir: mobilização e desmobilização de pessoal e equipamentos, construção do acampamento e do canteiro dos serviços, locação e placa da obra, sinalizações, etc.

2.2 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.

2.3 Acampamento e Canteiro de Serviços

2.3.1 Projeto

O acampamento e canteiro de serviços deverão ser construídos de acordo com o projeto e os desenhos preparados pela EMPREITEIRA e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

O projeto e os desenhos estarão baseados num plano preliminar constante da Proposta Técnica da Licitante. Constando 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.

É de critério exclusivo da FISCALIZAÇÃO a aceitação do projeto apresentado, sendo de seu pleno direito alterá-lo, quer quanto à localização, “layout” ou padrão de construção, se assim julgar necessário.

Todas as instalações do acampamento de caráter permanente executadas pela EMPREITEIRA permanecerão, após concluída a obra, como propriedade do CONTRATANTE.

2.3.2 Localização e Acessos

Os canteiros de serviços devem ser localizados nos pontos mais próximos das principais frentes de trabalho ou dos centros de gravidade das obras lineares, com acesso fácil através de áreas bem conservadas, abrigando todos os equipamentos, materiais e mão de obra necessários à execução dos serviços contratados.

Os locais escolhidos para construção dos canteiros de serviços devem ser aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Apesar da aprovação, não caberão à CONTRATANTE, em hipótese alguma, os ônus decorrentes de locação, manutenção e acesso das áreas escolhidas.

2.3.3 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 EMPREITEIRA (incluindo pequena enfermaria) e FISCALIZAÇÃO, este com, no mínimo, 100,00 m²;
- b) depósito para materiais; c) almoxarifado (s) para a guarda de equipamentos miúdos, utensílios, peças e ferramentas;
- d) refeitório;
- e) vestiário e instalações sanitárias;
- f) instalações necessárias ao adequado fornecimento, transformação e condução da energia elétrica (luz e força);

O dimensionamento e o padrão das construções e instalações ficam à critério da EMPREITEIRA, em função do porte das obras, condicionadas, no entanto, ao parecer favorável da FISCALIZAÇÃO.

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 face a tal eventualidade, com produção de energia elétrica mediante geradores e abastecimento de água através de caminhões pipas.

A EMPREITEIRA é responsável, até o final das obras, 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, bem como a reposição do material de consumo necessário (carga do extintor de incêndio, produtos para higiene do ambiente e pessoal, material de expediente e dos equipamentos de informática – cartuchos e papéis para plotter e impressoras, etc.).

A pequena enfermaria deve conter o material médico necessário para socorros urgentes.

2.4 Pessoal (Mão de Obra)

a) Administração Local da Obra

A CONTRATADA deverá alocar na obra elementos competentes, hábeis e disciplinados (engenheiros, encarregados, técnicos de nível médio, almoxarifes, etc.), para cumprir as atividades das obras.

O dimensionamento da equipe de Administração Local da Obra deverá ser compatível com o porte e características das obras, com o grau de dificuldade de execução imposto pelas condições físicas locais e com os prazos de execução estabelecidos no Edital.

Todas as ordens dadas pela FISCALIZAÇÃO ao(s) Engenheiro(s) condutor(es) da obra devem ser consideradas como se fossem diretamente à EMPREITEIRA; por outro lado, todo e qualquer ato efetuado ou disposição tomada pelo(s) referido(s) Engenheiro(s), ou ainda omissões de responsabilidade do(s) mesmo(s), devem ser consideradas para todo e qualquer efeito como tendo sido da EMPREITEIRA.

O(s) Engenheiro(s) condutor(es) da obra e os encarregados, cada um no seu âmbito respectivo, devem estar sempre em condições de atender à FISCALIZAÇÃO e prestar-lhe todos os esclarecimentos e informações sobre o andamento dos serviços, a

sua programação, as peculiaridades das diversas tarefas e tudo o mais que a FISCALIZAÇÃO reputar necessário ou útil e que se refira diretamente à obra e suas implicações.

b) Mão de Obra Direta

O quadro de pessoal da EMPREITEIRA empregado nas obras deve ser constituído de elementos competentes, hábeis e disciplinados, qualquer que seja a sua função, cargo ou atividade.

A EMPREITEIRA é obrigada a afastar imediatamente do serviço e do local de trabalho todo e qualquer elemento julgado pela FISCALIZAÇÃO com conduta inconveniente e que possa prejudicar o bom andamento da obra, a perfeita execução dos serviços e a ordem geral do canteiro.

A FISCALIZAÇÃO tem plena autoridade para suspender, por meios amigáveis ou não, os serviços da obra, total ou parcialmente, sempre que julgar conveniente por motivos técnicos, de segurança, disciplinares ou outros.

Em todos os casos, os serviços só podem ser reiniciados por outra ordem da FISCALIZAÇÃO.

2.5 Placas de Identificação da Obra

A EMPREITEIRA deve fornecer e colocar, nos locais determinados pela FISCALIZAÇÃO, 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, principalmente no que se refere à sua localização.

2.6 Licenças e Multas

As licenças e multas impostas pela Prefeitura Municipal de Aracaju, 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 (ADEMA e IBAMA) 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.

2.7 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.

2.8 Serviços de Apoio Técnico e Topográfico

2.8.1 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, 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.

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.

Deverão ser obrigatoriamente executados, desde que sejam necessários à complementação técnica do projeto.

A CONTRATANTE fornecerá à EMPREITEIRA, planta geral ou parcial da área de implantação, necessária ao desenvolvimento dos trabalhos, contendo os elementos necessários à locação altimétrica e planimétrica da obra.

2.8.2 Serviços de Topografia

O CONTRATANTE fornecerá à EMPREITEIRA os elementos topográficos básicos do local da obra.

A EMPREITEIRA será responsável pelo fornecimento de todo o material, equipamentos e mão de obra necessários à locação da obra, incluindo piquetes, caderneta de campo, testemunhos e gabaritos, e instrumentos.

A EMPREITEIRA será responsável pela manutenção de todas as estacas e marcos até que seja autorizada a removê-los.

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, no tocante a qualquer serviço topográfico, seja de campo como de escritório e relativo à obra.

O CONTRATANTE fará verificações à medida que os trabalhos progredirem, a fim de conferir se as linhas e os níveis estabelecidos pela EMPREITEIRA são precisos e estão de acordo com o projeto e os desenhos fornecidos.

As verificações efetuadas pelo CONTRATANTE não desobrigarão a EMPREITEIRA de sua responsabilidade de executar a obra segundo o projeto e os desenhos fornecidos.

Na eventualidade de a EMPREITEIRA cometer erros de locação que causem deslocamentos, danos ou quaisquer outras irregularidades na obra executada, a mesma estará obrigada a demolir e a refazer a parte afetada da obra, sem quaisquer ônus adicionais para o CONTRATANTE e dentro do prazo que for por ele indicado.

2.9 Trânsito, Sinalização e Proteção

2.9.1 Trânsito

A execução de qualquer serviço deve procurar minimizar as interferências dos trabalhos sobre o comércio local e o trânsito de veículos e pedestres, providenciando-se, previamente, os passadiços e desvios necessários, devidamente sinalizados e iluminados, conforme as exigências das autoridades competentes ou entidades concessionárias dos serviços de transporte, proporcionando, assim, a devida segurança para o público, obra e pessoal envolvidos nos serviços.

A FISCALIZAÇÃO deve participar da análise dos problemas de trânsito e comércio e das soluções a serem adotadas, tomando as providências que lhe couberem.

Devem ser providenciadas faixas de segurança para o livre trânsito de pedestres, especialmente junto às escolas, hospitais e outros pólos de concentração, em perfeitas condições de segurança durante o dia e à noite.

Nos cruzamentos de ruas e pontes de acesso para veículos, defronte a estacionamentos e garagens, devem ser construídas passagens temporárias.

Nas saídas e entradas de veículos em áreas de empréstimo, bota-fora ou frentes de serviços, deve ser providenciada sinalização adequada, diuturna, especialmente nos casos de eventuais inversões de tráfego.

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

Nos cruzamentos ou em outros locais onde não for possível utilizar desvios, o serviço deve ser efetuado por etapas, de modo a não bloquear o trânsito.

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

2.9.2 Sinalização

A sinalização deve obedecer integralmente as exigências do DETRAN-SE e da Secretaria de Transportes Urbanos do Município.

Independentemente do que for exigido por esses órgãos, a CONTRATANTE exigirá, no mínimo, a sinalização preventiva com cavaletes, placas refletivas, cones e barris delimitadores de borracha ou PVC, fitas de isolamento e iluminação.

Quando for usado sistema elétrico exclusivo, deve haver alimentação de emergência e operador permanente.

A rede elétrica deve ser constituída de dois circuitos paralelos e independentes.

Sendo a rede usada exclusivamente para iluminação, o sistema de emergência pode ser de bateria, com disjuntor eletro-mecânico automático.

2.9.3 Proteção

Nos locais que precisem de barreira física deve ser usado o polietileno rígido com trama diagonal e, em locais que requeiram apenas uma barreira visual, pode ser utilizado o polietileno tipo tecido, flexível.

Todos os resultados de sondagens, estudos ou ensaios de caracterização do subsolo de que disponha o CONTRATANTE serão fornecidos à EMPREITEIRA, como parte das informações relativas às condições do local de execução dos serviços.

De vez que a EMPREITEIRA assumirá inteira responsabilidade pelas obras a serem executadas, compete a ela, a suas expensas, obter informações adicionais sobre o subsolo, que possam ser necessárias à execução satisfatória do trabalho.

Os ensaios e pesquisas para caracterização do subsolo serão norteados pelas normas do DNER e ABGE e as Normas, Metodologia e Diretrizes para Estudos Geológicos e Geotécnicos do CONTRATANTE.

A EMPREITEIRA deverá informar o CONTRATANTE imediatamente, por escrito, antes de ocorrer qualquer distúrbio relativo às condições do subsolo ou condições físicas latentes, no local da construção, substancialmente diversas daquelas especificadas neste contrato, ou condições físicas estranhas, no local da construção, de natureza incomum, substancialmente diversas das geralmente encontradas e reconhecidamente típicas da área e do tipo de obra realizada.

A CONTRATANTE investigará as condições do local da construção imediatamente após o recebimento do aviso.

Caso as condições sejam realmente muito diversas e causem aumentos ou decréscimos nos custos da EMPREITEIRA, ou no prazo da obra, ou de parte da mesma, segundo os termos deste contrato, independentemente de mudanças resultantes das condições, far-se-á a verificação pelo CONTRATANTE da necessidade de ser feito um reajuste eqüitativo.

2.11.1 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;

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;

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

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, de acordo com os desenhos do projeto.

A madeira utilizável deverá ser identificada pelo CONTRATANTE, de quem será propriedade.

Além de definir 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.

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

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

2.11.2 Demolições

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

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

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.

A EMPREITEIRA deverá proceder as diversas reposições, reconstruções e reparos de qualquer natureza, empregando todos os meios e recursos (pessoal, material, equipamentos e boa técnica) aptos a tornar o executado melhor, ou no máximo igual à obra removida, demolida ou rompida.

2.12 Cadastramento e Remanejamento de Interferências

A EMPREITEIRA deverá proceder ao cadastramento de interferência existente no local da obra, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, cabos, postes e outros elementos ou estruturas que estejam na zona atingida pela escavação ou em área próxima a esta.

Existindo outros serviços públicos, situados nos limites das áreas de delimitação das valas, ficará sob a responsabilidade da EMPREITEIRA a não interrupção daqueles serviços, até que os respectivos remanejamentos sejam autorizados.

A EMPREITEIRA deverá providenciar os remanejamentos de instalações que interferirem nos serviços a serem executados.

Os remanejamentos deverão ser programados pela EMPREITEIRA com a devida antecedência e de comum acordo com a FISCALIZAÇÃO, proprietários e/ou concessionárias dos serviços cujas instalações precisem ser remanejadas.

Os danos que porventura sejam causados às instalações existentes durante o remanejamento são de responsabilidade exclusiva da EMPREITEIRA, que deverá obter todas as informações a respeito das instalações a remanejar.

A FISCALIZAÇÃO fornecerá as indicações de que dispuser sobre as interferências existentes, podendo, entretanto, ocorrer outras não-cadastradas, cuja sustentação deverá ser programada de forma a não prejudicar o início previsto dos serviços.

Não havendo possibilidade de sustentação, a EMPREITEIRA procederá o remanejamento da interferência, que poderá ser definitivo ou provisório, a critério da FISCALIZAÇÃO.

A EMPREITEIRA deverá procurar minimizar as interferências dos trabalhos sobre o comércio local e o trânsito de veículos e pedestres.

Deverão ser providenciados previamente os passadiços e desvios necessários, que deverão ser executados devidamente sinalizados e iluminados, conforme as exigências das autoridades competentes e das entidades concessionárias dos serviços de transporte.

3 MOVIMENTO DE TERRA

3.1 Considerações Gerais

A EMPREITEIRA deverá sustar imediatamente todas as 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.

3.2 Classificação dos Materiais de Escavações

3.2.1 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 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, 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.

3.2.2 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.

3.2.3 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.

3.2.4 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 nesta categoria aqueles fragmentos de rocha, pedra solta ou pedregulhos com diâmetro superior a 1 m.

3.3 Definição de Solos

3.3.1 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.

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 – $LL < 40$ e Índice de Plasticidade – $IP > (0,6 LL - 9)$

O Índice C.B.R. (California 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 – $LL < 65$ e Índice de Plasticidade – $IP > (0,6 LL - 9)$ O Índice C.B.R. (California 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%.

3.3.2 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.

3.3.3 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 ¾" 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, 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 ½" 100 ¾" 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.

3.4 Escavações

3.4.1 Escavações para Estações Elevatórias

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

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 estão atreladas ao método construtivo das estações elevatórias.

Tal método, adiante descrito, serve também para balizar a execução dos outros serviços referentes à execução das estações elevatórias, cujos procedimentos de execução se encontram nos diversos itens destas especificações.

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, 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 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.

Os materiais colocados nos locais de bota-fora deverão ser nivelados segundo os critérios pré-estabelecidos pela FISCALIZAÇÃO.

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.

MÉTODO CONSTRUTIVO

As estações elevatórias serão introduzidas no terreno pelo processo de concretagem de módulos sucessivos e escavação interna.

O método, a seguir descrito, consiste, basicamente, na descida do arcabouço de concreto armado de obras enterradas por meio de escavação interna do solo.

A “caixa” que constitui o arcabouço é formada pelas paredes externas da estrutura, que são apresentadas em segmentos sucessivos.

O processo apresenta as seguintes vantagens construtivas:

- Permite a concretagem em condições ideais, resultando bom acabamento das superfícies que podem ser inspecionadas e eventualmente preparadas e convenientemente impermeabilizadas antes de serem introduzidas no terreno;
- Reduz consideravelmente a área de formas, pela reutilização das mesmas em sucessivos módulos;
- Elimina a necessidade de escoamento provisório que onera a obra e dificulta sua execução;
- Apresenta perfeitas condições de segurança quanto à contenção lateral do solo.

A metodologia de execução do processo compreende as seguintes etapas:

- a) Limpeza do terreno e locação da obra;
- b) Escavação inicial, com taludes laterais, até o nível do lençol freático ou até a altura do primeiro módulo (1,5 e 2,0 m);
- c) Instalação das formas modulares, colocação da armadura e concretagem do primeiro módulo;
- d) Impermeabilização da superfície externa do módulo concretado;
- e) Reaterro do solo escavado ao redor do primeiro módulo, para melhor contenção lateral e direcional na descida;
- f) Instalação do sistema de rebaixamento do lençol freático através de poços profundos com bombas ejetoras;
- g) Concretagem do 2º módulo sobre o 1º, e impermeabilização da superfície externa do 2º módulo;

h) Instalação de prumos ou mangueiras de referência para controle da verticalidade do arcabouço de concreto durante a descida;

i) Início da escavação interna, que deve ser feita da periferia para o centro, de modo a permitir a descida do arcabouço antes de aliviar a sobrecarga na parte central da escavação.

Isto é particularmente importante quando ocorrerem camadas de argilas moles com tendência a se deslocar para dentro da cava.

j) Eventual desligamento temporário do sistema de rebaixamento caso haja necessidade de agilizar a descida do arcabouço;

k) Repetição das operações de escavação interna e concretagem de módulos sucessivos até atingir a cota prevista para o fundo da estação;

l) Eventual correção do prumo por meio de escavação manual interna sob as paredes e/ou jateamento de água junto às paredes externas;

m) Nivelamento do fundo da escavação e lançamento do lastro de brita fina (25 cm) e concreto magro (10 cm);

n) Incorporação da ferragem da laje de fundo às paredes da estrutura, através de perfurações horizontais executadas com martelo a ar comprimido;

o) Concretagem de laje de fundo;

p) Retirada do sistema de rebaixamento, após a cura total do concreto da laje de fundo.

Para facilitar a construção, o arcabouço das estações será dividido por juntas de concretagem em planos horizontais, formando segmentos de alturas iguais, denominados módulos, com as seguintes características:

a) A altura dos módulos não deve exceder cerca de 02 (dois) metros para não dificultar a concretagem.

b) A fôrma (que servirá para concretagem de todos os módulos) deve ter altura de 30 a 50 cm maior do que a dos módulos, para permitir sua fixação no módulo inferior quando da concretagem do módulo seguinte.

c) Para que a descida do arcabouço possa ser mais facilmente controlada e se estabilize em qualquer profundidade, é necessário prever um ficha mínima de 0,5 m abaixo do nível inferior da laje de fundo.

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, correrão por conta da EMPREITEIRA, assim como o reenchimento de excesso de escavação.

3.4.2 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.

A EMPREITEIRA deverá informar a FISCALIZAÇÃO, 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, a fim de se conseguir o máximo aproveitamento e a melhor utilização dos materiais do empréstimo.

Se a FISCALIZAÇÃO 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.

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

Os materiais impróprios, a critério da FISCALIZAÇÃO, 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, 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 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 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.

Não serão permitidas explosões a menos de 50 m da obra, exceto quando aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

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.

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 retome o seu aspecto natural e redistribuir, sobre toda a área, a terra vegetal previamente retirada.

3.4.3 Escavação de Valas em Solos

Classifica-se como escavação em solo aquela passível de execução manual ou mecânica, executada em qualquer terreno, exceto rocha.

A escavação pode ser efetuada de forma manual ou mecânica, em função das particularidades existentes, à critério da EMPREITEIRA, e compreende a remoção de qualquer material abaixo da superfície natural do terreno até as linhas e cotas especificadas no Projeto, procedida seletivamente de modo a separar os solos destinados aos diversos fins.

O material escavado deve ser lançado, em princípio, ao lado ou perto da vala.

Se o seu uso está levado em conta para reaterro futuro, dependendo do porte e período de duração das obras, deve aguardar no local o seu aproveitamento ou ser removido para depósitos provisórios em locais escolhidos pela EMPREITEIRA e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Se o material for imprestável, deve ser removido para o bota-fora.

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

Antes de iniciar a escavação, a EMPREITEIRA deve elaborar e submeter à aprovação da FISCALIZAÇÃO croqui de sondagens realizadas no trecho para confirmar as interferências detectadas na fase de projeto, e identificar outras porventura existentes.

Tais procedimentos são necessários, a fim de que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, cabos, postes, etc., eventualmente localizados na zona atingida pela escavação ou área próxima à mesma.

As obras de remanejamento de interferências que se fizerem necessárias devem ser programadas pela EMPREITEIRA, com a devida antecedência, a fim de permitir sua liberação pela FISCALIZAÇÃO e respectivas autorizações de proprietários e/ou concessionárias.

A EMPREITEIRA deve manter livres as grelhas, tampões e bocas de lobo das redes dos serviços públicos, junto às valas, de modo que aqueles elementos não sejam danificados ou entupidos.

Os eventuais reparos e desobstruções correrão por conta da EMPREITEIRA.

Quando a escavação interferir com galerias de águas pluviais, redes de distribuição de água, ramais prediais de água e esgoto, rede de telefone, ramais de alta e baixa tensão, a EMPREITEIRA deve executar o escoramento e sustentação das mesmas.

O ônus decorrente dos danos causados a essas tubulações são de inteira responsabilidade da EMPREITEIRA, e não devem ser ressarcidos pelo CONTRATANTE.

As sondagens devem ser efetuadas para cada trecho liberado para execução pela FISCALIZAÇÃO, com espaçamento máximo entre furos de 30 m.

Para proteção das valas contra inundação das águas superficiais, devem ser construídas muretas longitudinais nas bordas da escavação, desviando as águas para local adequado de descarga.

Os tapumes para contenção da terra depositada ao longo da vala, devem ser executados nos locais aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Na eventualidade de ser encontrado, em qualquer trecho e na profundidade prevista para a execução do assentamento das tubulações ou a execução de estruturas de concreto, terreno de fundação impróprio e que, à juízo da FISCALIZAÇÃO, possa dar lugar a futuras instabilidades das construções, devem ser executadas por conta da CONTRATANTE e à mando da FISCALIZAÇÃO, sondagens suplementares e ensaios que permitam estudar e projetar a solução tecnicamente mais conveniente e econômica para a construção da obra no trecho em questão (determinação da natureza e extensão das camadas inferiores do solo, do recalque admissível, da curva das pressões, do módulo de elasticidade e da carga de ruptura do terreno em exame).

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

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

Quando a escavação tiver atingido, em terreno de boa qualidade, a cota indicada no projeto, deve ser feita a regularização, limpeza e apiloamento do fundo da vala.

Essas operações devem ser executadas com a vala seca, ou com a água de lençol totalmente deslocada para drenos laterais.

Qualquer excesso de escavação ou depressão no fundo da vala, proveniente de erro de escavação, deve ser preenchido com areia, devidamente adensada, sem ônus para a CONTRATANTE.

Conforme o tipo do terreno, a FISCALIZAÇÃO definirá o tipo de fundação a ser adotada para assentamento da tubulação.

A seguir, é apresentada a tabela de largura da vala, em função do tipo de escoramento e da cota de corte.

Qualquer excesso com relação às larguras das valas definidas nestas especificações, somente serão consideradas, para efeito de pagamento, caso tenham sido previamente autorizadas pela FISCALIZAÇÃO.

3.4.4 Escavação de Valas em Rocha

Se, no decorrer da escavação, for atingido terreno rochoso, este será desmontado a fogo, quando se apresentar sob a forma maciça e contínua, ou simplesmente retirado, quando constituído por matacões de até 0,50 m³.

Classifica-se como escavação em rocha aquela que se realizará em materiais pétreos não removidos de sua posição original e que, quando não fraturados ou alterados, apresentam marcada dureza, coesão e tenacidade, devendo ser escavados com uso rotineiro de explosivos, devendo-se obedecer ao prescrito no item anterior - "Utilização de Explosivos".

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

Os planos de fogo devem ser, obrigatoriamente, aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

As técnicas que a EMPREITEIRA deverá empregar para o desmonte deverão ser tais que, ao terminar o trabalho, as superfícies escavadas estejam dentro das medidas estabelecidas nos desenhos do projeto, mantendo ao mesmo tempo, o mais possível, as condições naturais do maciço rochoso.

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

Sempre que, de acordo com a indicação do desenho ou por determinação da FISCALIZAÇÃO, for necessário preservar a estabilidade e resistência inerentes aos parâmetros de taludes escavados em rocha, a EMPREITEIRA deverá ter o máximo cuidado durante as operações de perfuração e detonação.

A EMPREITEIRA será responsável pela obtenção de superfícies regulares mediante o controle do fogo e a determinação da relação adequada entre os fatores de carga, espaçamento, profundidade e medida de perfuração, quantidade e tipo de explosivo a empregar, além de outras considerações que se façam necessárias para conseguir a superfície especificada.

O escoramento, no decorrer dos trabalhos de desmonte a fogo, deve ser permanentemente inspecionado pela EMPREITEIRA e reparado logo após a ocorrência de qualquer dano.

Nos trabalhos de escavação deverão ser tomadas todas as precauções de forma a se evitar quaisquer danos às estruturas existentes pertinentes às obras, ou vizinhas à elas.

A EMPREITEIRA deverá fornecer, instalar e operar a instrumentação necessária para o registro de vibrações.

O instrumento de registro deverá consistir de um sismógrafo de três componentes.

Os registros deverão ser tomados sob a supervisão de um técnico qualificado e as leituras deverão ser interpretadas estabelecendo-se a limitação das vibrações para as várias situações.

Em casos especiais, a FISCALIZAÇÃO poderá exigir o desmonte da rocha a frio.

3.5 Aterros e Reaterros

3.5.1 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.

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

Quando necessário, a critério da FISCALIZAÇÃO, 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.

a) 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.

b) 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.

Os materiais apropriados para aterros compactados são definidos no item “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 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.

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.

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, 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 fará todos os ensaios de compactação necessários ao controle da construção dos aterros.

Caso os resultados não sejam satisfatórios, a FISCALIZAÇÃO 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, 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 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.

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 m³ 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 (DNERME-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.

c) 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.

3.5.2 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.

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 item “Definição de Solos”, nestas especificações.

O reaterro deverá ser compactado, exceto quando o projeto especificar de outra forma, ou a critério da FISCALIZAÇÃO.

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 realizará, no mínimo, quatro ensaios de densidade para cada jornada de oito horas, ou para cada 100 metros cúbicos de reaterro colocados.

Ensaio adicionais poderão ser realizados, a critério da FISCALIZAÇÃO.

3.5.3 Reaterro de Valas

Antes de ser iniciada a operação de reaterro de qualquer trecho da tubulação, a FISCALIZAÇÃO 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.

Antes de se efetuar o reaterro da vala, os recesso 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.

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 outra matéria orgânica.

Os materiais apropriados para o reaterro de valas estão definidos no item “Definição de Solos”, nesta especificação.

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

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 realizará, no mínimo, quatro ensaios de densidade para cada turno de oito horas ou para cada 100 metros cúbicos de reaterro colocado.

Ensaio adicionais poderão ser realizados, a critério da FISCALIZAÇÃO.

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.

3.6 Carga, Transporte e Descarga

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

Durante a execução dos serviços, a FISCALIZAÇÃO 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.

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.

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

Somente quando aprovados pela FISCALIZAÇÃO, 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, 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, serão depositados em bota-fora.

A EMPREITEIRA deve apresentar, com a devida antecedência, para aprovação da FISCALIZAÇÃO, um plano delimitando as áreas, definindo os caminhos e distâncias de transporte, fixando taludes e volumes a serem depositados.

Essas áreas serão escolhidas de maneira a não interferir com a construção e operação da obra e nem prejudicar sua aparência estética, se adaptando, a forma e altura dos depósitos, tanto quanto possível, ao terreno adjacente.

A 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.

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 local 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.

4. ESTRUTURAS DE CONCRETO

4.1 Requisitos Gerais

Esta seção define os requisitos para a execução de obras em concreto segundo o projeto estrutural.

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 (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.

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.

4.2 Composição e Dosagem

4.2.1 Composição

O concreto deverá consistir de cimento Portland, areia, brita e água, segundo as especificações pertinentes a esses materiais

4.2.2 Dosagem

a) Geral 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.

b) Dosagem Experimental

A dosagem experimental deverá ser efetuada de acordo com as prescrições do item 8.3.1 da Norma ABNT-NBR-6118, que estabelece as diretrizes a serem adotadas e estipula que qualquer método padrão poderá ser utilizado na dosagem experimental.

Desta forma o CONTRATANTE aceitará a utilização dos métodos INT do IPT e da ABCP.

Independentemente do método empregado, todos os dados deverão ser submetidos à aprovação da CONTRATANTE.

A dosagem experimental deverá ser executada de modo a se obter, com os materiais disponíveis, um concreto que atenda às exigências do projeto a que se destina.

Todas as dosagens de concreto serão avaliadas de acordo com os seguintes parâmetros:

- Resistência característica aos 28 dias (f_{ck} 30);
- Dimensão máxima do agregado em função das dimensões das peças a serem concretadas, conforme a NBR-6118;
- Consistência medida pelo “Slump-test”, segundo a NBR-7223, que, em geral, deverá estar entre 5 e 8 cm, exceto quando determinado diferentemente;
- Composição granulométrica dos agregados;
- Relação água/cimento em função da resistência e da durabilidade desejada;
- Ensaios de controle de qualidade do concreto;
- Adensamento do concreto;
- Índices físicos dos agregados (massa específica, peso unitário e coeficientes de inchamento e de umidade).

c) Dosagem Não-Experimental

A CONTRATANTE só admitirá a dosagem não-experimental, feita no canteiro de obras, para concretagens de pequeno vulto.

Entretanto, as condições a seguir deverão ser satisfeitas:

- A quantidade mínima de cimento deverá ser de 300 kg/m³ de concreto;

- A granulometria do agregado deverá ser determinada de modo a se obter um concreto com trabalhabilidade adequada a seu emprego;
- A quantidade de água será a mínima compatível com a trabalhabilidade necessária.

No caso de se utilizar a dosagem não-experimental, a CONTRATANTE admitirá o emprego dos traços no “Calculador Caldas Branco”, do engenheiro Abílio Caldas Branco, desde que sejam atendidas todas as outras especificações pertinentes deste item.

Recomenda-se atenção especial ao se empregar a tabela citada, atentando para o fato de que o traço escolhido deverá satisfazer tanto a resistência característica do concreto especificado no projeto (fck) quanto a resistência do concreto rompido aos 28 dias (fck-30).

d) Tipos de Concreto

Os tipos de concreto e as características de resistência a seguir relacionadas deverão obedecer às especificações do projeto.

Tipo de Concreto Mínima Dosagem de Cimento (kg/m³)

Mínima Resistência Característica – 28 dias (kg/cm²) Magro 150 - Simples 200 - Ciclópico 200 - Armado 300 > 200

O concreto ciclópico será constituído por concreto simples, preparado à parte, acrescido por ocasião do lançamento de “pedras de mão”.

A percentagem de “pedras de mão” sobre o volume total de agregado, a incorporar à massa de concreto simples, será de, no máximo, 30%.

As “pedras de mão” não poderão ter qualquer dimensão superior a 30 cm.

Cuidados devem ser tomados para que as pedras fiquem perfeitamente imersas e envolvidas por concreto simples, de modo a não permanecerem apertadas entre si ou contra as formas e, ainda, que a massa de concreto ciclópico se mantenha integralmente plástica, mesmo depois do lançamento.

4.3 Cimento

4.3.1 Considerações Gerais

O cimento deverá atender às prescrições do item 8.1 da Norma NBR-6118 e às especificações constantes deste item.

O cimento deverá ser de fabricação recente e só será aceito na obra com a embalagem e a rotulagem de fábrica intactas.

São produzidos vários tipos de cimento, alguns dos quais já se encontram normalizados e obedecem as Normas Técnicas específicas aprovadas pela ABNT, relacionados a seguir:

- Cimento Portland Comum: para concreto, pastas e argamassas deverá satisfazer as normas a seguir descritas e poderá ser empregado em obras de concreto de forma geral: NBR-5732; NBR-5753; NBR-5736; NBR-5737; NBR-5740 a NBR-5749; NBR-6474; NBR-7215; NBR-7224; NBR-7226 e NBR-7227.

- Cimento Portland de Alta Resistência Inicial – (ARI): deverá obedecer à NBR-5733.

Este tipo de cimento é normalmente indicado para elementos pré-moldados, e o seu uso dependerá de autorização da CONTRATANTE.

- Cimento Portland de Alto Forno (AF): deverá obedecer à NBR-5735.

Este cimento é normalmente indicado para pavimentação, e o seu uso dependerá da autorização da CONTRATANTE.

- Cimento Portland Pozolânico (POZ): deverá obedecer à NBR-5736.

Este tipo de cimento é normalmente indicado para concretos sujeitos a ataques químicos, e o seu uso dependerá da autorização da CONTRATANTE.

- Cimentos Especiais: quando necessário, serão fornecidos, no projeto, detalhes sobre cimentos especiais, como o Cimento Portland de Moderada Resistência a Sulfatos (MRS) e o Cimento Portland de Alta Resistência a Sulfatos (ARS) e o Cimento Portland Branco.

4.3.2 Embalagem e Rotulagem

Os sacos de cimento deverão atender às seguintes exigências:

- Em ambas as extremidades deverão estar impressos, em tipos de 6 mm bem marcados, 25,32, 40 MPa (250, 320, 400 kgf/cm²), conforme for o caso;

- No centro deverão constar a denominação normalizada e a marca do fabricante;

- Os sacos deverão conter peso líquido de 50 kg de cimento e estar em perfeito estado na ocasião da inspeção e do recebimento.

4.3.3 Armazenamento

O cimento deverá ser armazenado em local bem seco e protegido, de forma a permitir fácil acesso para inspeção e identificação de cada embarque.

As pilhas deverão ser colocadas sobre estrado de madeira e não deverão conter mais de 10 sacos.

A plataforma ou estrado de madeira deverão ser montados a pelo menos 30 cm do solo e à distância de 30 cm das paredes do depósito.

4.3.4 Aceitação

O cimento que não satisfizer a qualquer exigência deste item poderá ser rejeitado, a critério da FISCALIZAÇÃO.

O cimento armazenado por mais de três meses deverá ser reensaiado e poderá ser igualmente rejeitado.

Devem ser rejeitados, independentemente de ensaios de laboratório, todo e qualquer cimento que indicar sinais de hidratação, sacos que estejam manchados ou avariados.

As amostras de cimento a serem ensaiadas deverão ser colhidas de acordo com a NBR-5741.

4.4 Agregados

4.4.1 Geral

Os agregados devem atender à norma NBR-7211 da ABNT, em sua edição mais recente.

Caso o agregado não se enquadre nas exigências da NBR-7211, a liberação deve ficar a cargo da FISCALIZAÇÃO, após a realização dos seguintes ensaios suplementares:

- massa específica absoluta, porosidade e absorção (DIN-52102 e DIN-52100 ou ASTM-C-127/77 e ASTM-C-128/73);
- estabilidade dimensional, ciclagem e durabilidade (ASTM-C-586/69).

Os limites quanto à dimensão máxima dos agregados devem atender à NBR6118, salvo em condições especiais, onde constar em projeto recomendações específicas que devem ser aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

A qualidade dos agregados deverá ser avaliada mediante os índices definidos nas normas da ABNT.

Em casos especiais, entretanto, outras normas poderão ser utilizadas, a fim de se conseguir uma avaliação mais precisa.

4.4.2 Areia

A areia deverá ser quartzosa e isenta de substâncias nocivas, como torrões de argila, colóides, gravetos, mica, grânulos tenros e friáveis, impurezas orgânicas, cloreto de sódio, outros sais delíquescientes, etc., em proporções prejudiciais.

Areia grossa é aquela que passa pela peneira ABNT 4,8 mm e fica retida na peneira ABNT 2,4 mm, e tem dimensão nominal máxima de 4,8 mm.

Areia média é aquela que passa pela peneira ABNT 2,4 mm e fica retida na peneira ABNT 0,6 mm, e tem dimensão nominal máxima de 2,4 mm.

Areia fina é aquela que passa pela peneira ABNT 0,6 mm e fica retida na peneira ABNT 0,075 mm, e tem dimensão nominal máxima de 0,6 mm.

A granulometria da areia será determinada segundo as especificações aplicáveis da NBR-7217 da ABNT.

O módulo de finura também deverá estar de acordo com as exigências da NBR-7117.

4.4.3 Agregado Graúdo

O agregado graúdo para concreto deverá ser brita, cascalho natural ou uma mistura de ambos.

A granulometria do agregado graúdo deverá ser determinada segundo as especificações aplicáveis da NBR-7217.

O módulo de finura também deverá estar de acordo com as exigências da NBR-7117.

Comercialmente, as britas são classificadas da seguinte forma: # 0 – diâmetro entre 4,8 e 9,5 mm; # 1 – diâmetro entre 9,5 e 19 mm; #2 – diâmetro entre 19 e 38 mm; #3 – diâmetro entre 38 e 76 mm.

Para ser empregado em obras de concreto, o cascalho natural encontrado em jazidas ou no leito dos rios deverá obedecer a todas as especificações da ABNT relativas aos agregados graúdos.

A EMPREITEIRA responsabilizar-se pela lavagem, peneiramento e granulometria destes materiais.

4.5 Água

A água potável de rede de abastecimento é considerada satisfatória para ser utilizada como água de amassamento e à cura de concretos, argamassa e pastas de cimento.

Caso seja necessária a utilização de água de outra procedência, a liberação deve ficar a cargo da FISCALIZAÇÃO, após a realização de ensaios químicos que comprovem a qualidade da mesma, atendendo ao especificado no item 8.1.3 da NBR-6118 da ABNT.

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.

O teor máximo de matéria sólida em suspensão e de sulfatos deverá ser de 2.000 mg/l e 0,5%, respectivamente.

Caso ocorra turbidez durante a estação chuvosa ou em qualquer outra ocasião, a água deverá ser filtrada.

Não poderá ser utilizada água contaminada.

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

4.6 Aditivos

4.6.1 Considerações Gerais

Os aditivos empregados com a finalidade de modificar as condições de pega, endurecimento, resistência, trabalhabilidade, durabilidade e permeabilidade do concreto só poderão ser utilizados quando indicados nas especificações do projeto ou aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Só poderão ser utilizados os aditivos que tiverem suas propriedades comprovadas por dados de laboratório idôneo, confirmando que as normas pertinentes da ASTM estão sendo obedecidas.

O uso de aditivos está sujeito à aprovação prévia pela FISCALIZAÇÃO, a qual deverá ser informada quanto à descrição do produto, dosagem recomendada, composição química e seu desempenho deve ser comprovado através de ensaios comparativos com um concreto “referência”, sem aditivo.

Não é permitida a utilização de aditivos que contenham cloreto de cálcio ou pó de alumínio, nem o uso indiscriminado dos mesmos.

Todos os aditivos, incluindo os de efeito idêntico, deverão ser aprovados individualmente.

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

4.6.2 Plastificantes

São empregados para reduzir o consumo de água e aumentar a resistência do concreto, possibilitando maior trabalhabilidade do mesmo, pois permitem o retardamento da pega nos casos de superdosagem, quando se necessita manter o concreto sempre úmido, para evitar que, no início da pega, ocorra ressecamento prejudicial do mesmo.

Os plastificantes são recomendados para concretos com teor de cimento superior a 300 kg/m³.

Deverão obedecer às especificações constantes da ASTM C-494.

4.6.3 Incorporadores de Ar

Destinam-se a substituir os finos no concreto e, conseqüentemente, reduzi-los o teor.

São recomendados para concretos com teor de cimento inferior a 300 kg/m³.

Deverão obedecer às prescrições contidas na ASTM C-260, tipo C ou E.

4.6.4 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.

Podem ser empregados nos lastros de concreto das estruturas, onde se quer que este seja mais impermeável, garantindo maior proteção ao da estrutura.

Os aditivos retardadores provocam algumas mudanças características causadas pelos aditivos plastificantes.

Os retardadores são recomendados para concretos com teor de cimento superior a 300 kg/m³.

Deverão obedecer às especificações constantes da ASTM C-494.

4.6.5 Aceleradores

Esses aditivos provocam a aceleração do enrijecimento e da resistência inicial do concreto.

São recomendados para concretos com teor de cimento superior a 300 kg/m³.

Deverão obedecer às prescrições constantes na ASTM C-494.

4.7 Armadura

4.7.1 Geral

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, 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 NBR6118, NB-2 e NBR-7480 da ABNT, e às determinações da FISCALIZAÇÃO.

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.

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.).

4.7.2 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.

4.7.3 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, 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.

4.8 Formas e Escoramentos

As formas e escoramentos deverão obedecer os critérios nas normas NBR6118, NBR-7190 e/ou NBR-8800.

As formas e seus escoramentos devem ser calculados e executados para que a flecha máxima de superfície concretada não seja superior a mais ou menos 1 cm.

A FISCALIZAÇÃO terá o direito de exigir o cálculo estático das mesmas, para a verificação do escoramento.

As formas devem ser em laminados, tipo “madeirit” ou similar, nas superfícies externas e internas da estrutura, e em madeira de pinho para as demais partes.

As formas utilizadas em concreto aparente poderão ser construídas com madeira compensada, chapas de aço ou tábuas revestidas com lâminas de compensado ou com revestimento plástico.

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 formas de aço, tipo painéis, perfis celulares, perfis corrugados e formas deslizantes, só serão permitidas após comprovada, pela FISCALIZAÇÃO, a viabilidade do seu emprego.

As formas devem ser estanques, a fim de evitar a fuga da nata de cimento, resistentes à carga do concreto fresco, e suficientemente fortes e travadas com escoramento adequado, para que as deformações não sejam superiores aos limites estabelecidos e reproduzam o determinado em projeto.

Para manter o afastamento entre as faces internas das formas, devem ser usados distanciadores de aço, com roscas e porcas nas extremidades, de modo a permitir, após a concretagem, o corte dos extremos expostos, até uma profundidade mínima de 2,5 cm da superfície concretada, permanecendo incorporado ao concreto, o pedaço intermediário do parafuso.

Os orifícios superficiais do concreto devem ser reparados com mistura “dry-pack”, conforme adiante prescrito.

Só será permitido o uso de tirantes de arame em casos excepcionais, aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Quando do lançamento do concreto, as superfícies das formas devem estar livres de incrustações de argamassa, pasta de cimento e outros materiais indesejáveis, que possam contaminar o concreto.

As formas deverão ser molhadas até a saturação, a fim de se evitar a absorção da água de amassamento do concreto.

Para evitar a aderência da forma ao concreto, deve ser aplicado óleo comercial, ou outro produto anti-aderente, às faces internas das formas, sendo que o produto escolhido não deve manchar as superfícies de concreto, e todo o cuidado deve ser tomado para evitar que o produto atinja as superfícies das juntas de concretagem, prejudicando a aderência futura.

As formas para superfícies curvas deverão ser construídas de maneira a ficarem com as curvaturas exigidas.

A EMPREITEIRA deverá interpolar as seções intermediárias que se fizerem necessárias e executar as formas de maneira que a curvatura seja contínua entre as seções.

Onde for necessário, para atender às exigências da curvatura, a forma de madeira deverá ser construída com réguas laminadas, cortadas de modo a serem obtidas superfícies de formas estanques e lisas.

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.

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, 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.

4.9 Amassamento

O amassamento deve ser procedido através de equipamento mecânico contínuo, de maneira a permitir perfeita homogeneização de todos os elementos (inclusive dos aditivos).

Não é admitido o uso de concreto remisturado.

O tempo de amassamento do concreto não pode ser inferior a 1,5 minutos, após todos os componentes, exceto a água, terem entrado na betoneira.

A FISCALIZAÇÃO poderá aumentar esse tempo de mistura quando as operações de carga e mistura não produzirem um concreto de componentes uniformemente distribuídos e de consistência uniforme.

4.10 Transporte do Concreto

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.

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.

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.

4.11 Lançamento

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

A EMPREITEIRA deverá notificar a FISCALIZAÇÃO 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.

Caberá à FISCALIZAÇÃO 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.

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 32°C.

A critério da FISCALIZAÇÃO, 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, 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 $\frac{3}{4}$ 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.

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.

4.12 Adensamento

As operações de adensamento do concreto deverão ser realizadas segundo o item 13.2.2 da NBR-6118 e as especificações constantes deste item.

Durante o lançamento, o adensamento deve ser feito por vibração, contínua e enérgica, por meio de equipamento vibrador de imersão elétrico ou pneumático, devendo ser cuidadoso, de maneira a não provocar a desagregação do concreto.

A qualquer momento, deve haver vibradores em número suficiente para assegurar o adensamento satisfatório de todo o concreto lançado.

A FISCALIZAÇÃO poderá exigir que a EMPREITEIRA adie o início da concretagem até que o número de vibradores disponíveis, em condições de funcionamento, seja suficiente.

A espessura da camada a ser vibrada não deverá 3/4 do comprimento da agulha vibradora ou 50 cm: dentre as duas, a menor.

O vibrador deve operar no adensamento de cada lance do concreto, em posição próxima da vertical, sendo que a “agulha” deve penetrar e revibrar o concreto na parte superior do lance adjacente, a fim de assegurar a ligação entre ambas as camadas.

O vibrador deve ser retirado a uma velocidade de 8 a 10 centímetros por segundo.

A vibração deverá ser suficiente para remover as bolhas de ar e eliminar os vazios do concreto, e de modo que se crie uma fina película de argamassa na superfície do concreto.

A vibração excessiva que cause segregação ou quantidades grandes de água na superfície do concreto não será permitida.

Não pode ser vibrado o concreto cuja pega já se iniciou, e os lances adicionais de concreto não devem ser superpostos, até que o concreto lançado anteriormente tenha sido completamente vibrado.

Deve ser evitado o contato entre a “agulha” do vibrador e as faces das formas, aços das armaduras e partes embutidas.

As distâncias entre os pontos de imersão do vibrador no concreto serão de 45 a 75 cm.

Os vibradores com “agulhas” de diâmetro menor que 10 cm, devem ser operados à velocidade mínima de 7.000 vibrações por minuto, e os de diâmetro

maiores ou iguais a 10 cm, com velocidade de pelo menos 6.000 vibrações por minuto, quando imersos no concreto.

A utilização de outros tipos de vibradores ou método de vibração, deve ser previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO, e desde que a consistência da mistura seja adequada ao processo escolhido.

4.13 Desforma

A desforma do concreto deverá obedecer ao item 14.2.1 da NBR-6118 e às especificações constantes deste item.

Quando da remoção das formas, os planos de descimbramento devem ser apresentados à FISCALIZAÇÃO, para prévia aprovação.

As formas e o cimbramento devem ser cuidadosamente removidos, 24 horas após o concreto ter endurecido e adquirido suficiente resistência, para facilitar a cura e possibilitar o reparo das imperfeições ou danos causados pela desforma.

A EMPREITEIRA será responsável pelo projeto e pela construção de formas adequadas e pela sua permanência até poderem ser retiradas com segurança.

A EMPREITEIRA será responsável por danos e lesões casados pela desforma executada antes de o concreto ter ganho resistência suficiente.

Qualquer reparo, eventualmente necessário, ou tratamento das superfícies de concreto, deve ser feito imediatamente após a remoção das formas e antes da cura, mas somente após a prévia inspeção da FISCALIZAÇÃO.

As formas podem ser retiradas observando-se os prazos mínimos a seguir, conforme a NBR-6118:

- Faces laterais: 3 dias
- Faces inferiores, deixando-se pontaletes bem encunhados e convenientemente espaçados: 14 dias
- Faces inferiores em pontaletes: 21 dias.

A FISCALIZAÇÃO poderá autorizar a desforma antes dos prazos acima previstos, quando permitido o uso de aceleradores de pega no concreto.

A desforma de tetos deverá ser feita de maneira conveniente e progressiva, particularmente para peças em balanço de modo a impedir fissuras decorrentes de cargas diferenciais.

Para evitar tensões excessivas no concreto causadas pelo abaulamento das formas, as formas de madeira para aberturas nas paredes deverão ser soltas tão logo isto seja possível sem danos ao concreto.

As formas para as aberturas deverão ser construídas de modo a facilitar sua soltura.

4.14 Cura

A cura do concreto deve estar de acordo com o disposto no item 14.1 da NBR6118.

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, conseqüentemente, 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, 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.

4.15 Juntas de Concretagem

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; 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.

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 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, a junta de concretagem puder vir a prejudicar a integridade estrutural da obra, o concreto deverá ser reparado da maneira determinada pela FISCALIZAÇÃO.

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 monolito, 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.

4.16 Juntas de Dilatação e Vedação

Todas as juntas de dilatação e vedação, Fungenband, ou similar, deverão ser fornecidas e colocadas pela EMPREITEIRA de acordo com os projetos e as exigências constantes nesta especificação.

A EMPREITEIRA deverá proteger as junta durante a execução dos trabalhos e deverá reparar ou repor as eu tenham sido danificadas, sem ônus para a CONTRATANTE.

As juntas deverão ser armazenadas em local fresco e protegido dos raios solares e do contato com óleos, graxas ou composto de cura.

As juntas de dilatação e vedação devem ser colocadas com aproximadamente a metade da largura do material embutido no concreto, em cada lado da junta.

Cuidados especiais deverão ser tomados durante o lançamento e vibração do concreto em torno da junta, de modo a garantir a perfeita aderência do concreto e a obter uma junta impermeável contínua.

As emendas nas juntas deverão ser feitas por vulcanização em moldes metálicos ou mediante a utilização de luvas especiais para emenda, com adesivo de borracha.

No caso de emenda por vulcanização, as extremidades das peças deverão ser biselada em ângulo de 45º, ou mais achatado, de modo que estas extremidades possam ser pressionadas entre si quando o molde for fechado.

As extremidades e as superfícies adjacentes deverão ser lixadas cuidadosamente de forma a produzir superfícies rugosas e limpas.

Sobre as superfícies polidas deverão ser aplicadas duas demãos de adesivo de borracha, que serão deixadas secar completamente.

Uma peça de goma de borracha própria para emenda por vulcanização, com as mesmas dimensões da superfície biselada, deverá ser aplicada numa das extremidades a ser emendada.

A emenda preparada deverá ser colocada, então, bem centrada no molde, e o molde apertado adequadamente, de modo a evitar deslocamentos durante o processo de vulcanização.

Caso as emendas sejam feitas com luvas de conexão, as extremidades deverão ser cuidadosamente polidas e limpas antes da sua inserção na luva.

A superfície interna da luva e as externas da junta deverão ser cuidadosamente recobertos por cimento próprio de ligação.

Após as extremidades de vedação terem sido inseridas na luva, a mesma deverá ser pressionada fortemente contra a junta, até o endurecimento completo do cimento.

Os materiais das juntas deverão satisfazer às normas NBR-6565, NBR-6566, NBR-7318, NBR-7462, NBR-10025, MB-407, ou outras normas estrangeiras quando não houver norma brasileira correspondente.

4.17 Aparelhos de Apoio

O elastômero utilizado para placas de apoio deverá suportar tensões de compressão em serviço de até 70 kg/cm².

O módulo de elasticidade transversal inicial deverá estar compreendido entre 7 kg/cm² e 13 kg/cm².

Esse material deve obedecer, ainda, as seguintes especificações: i.

Sobre corpos de prova não envelhecidos:

- Dureza na escala Shore A-60 = + 15
- Resistência mínima à ruptura à tração = 175 kg/cm²
- Alongamento mínimo à ruptura = 350% ii.

Sobre corpos de prova após envelhecimento acelerado em estufa com circulação de ar durante 70 h a 100ºC:

- Variação de dureza Shore A = + 15 pontos
- Variação de alongamento de ruptura = + 40%
- Variação de tensão de ruptura à tração = 15% iii.

Deformação permanente após compressão durante 22 horas a 70°C = 35% (máximo)

Depois de colocados, os aparelhos de apoio deverão estar perfeitamente livres, para que possam atuar da forma prevista no projeto.

Salvo indicado em contrário no projeto, as articulações em concreto serão executadas com concreto de tensão de ruptura à compressão aos 28 dias igual ou superior a 170 kg/cm².

As articulações deverão ser concretadas juntamente com a parte superior do pilar. O contato com a face inferior da viga será feito com epoxi.

O emprego de elastômero fretado (neoprene) para apoio, deverá obedecer às seguintes condições:

- A deformação por cisalhamento não deverá exceder de 50%;
- A deformação por compressão não deverá exceder a 15%;
- A expansão e contração da viga deverá ser absorvida pela deflexão da almofada no cisalhamento.

O apoio não deverá deslizar para frente e para trás no encontro;

- A espessura não deverá exceder a um quinto da largura;
- As chapas de aço utilizadas na fretagem das placas elastômeras deverão atender as especificações da NBR-6649 e NBR-6650.

4.18 Concreto Armado Aparente

Para execução do concreto aparente, além das normas já estabelecidas para o concreto armado comum, devem ser observadas outras recomendações, em face de suas características de material de acabamento.

O cimento a ser empregado deve ser de uma só marca e os agregados de uma única procedência, sendo indispensável a lavagem completa dos mesmos, para evitar quaisquer variações de coloração ou textura.

No caso do emprego do cimento branco na confecção do concreto, o teor mínimo será de 400 kg/m³, considerados, todavia, os valores estabelecidos pelo autor do projeto estrutural para a resistência característica do concreto.

Como os sinais de óxido de ferro nas superfícies de concreto aparente são de difícil remoção, as armaduras devem ser recobertas com aguada de cimento, ou

protegidas com filme de polietileno, o que as defenderá da ação atmosférica no período entre sua colocação na forma e o lançamento do concreto.

As formas devem ser de madeira aparelhada ou de madeira compensada laminada, com revestimento plástico em ambas as faces.

Na hipótese do emprego de madeira aparelhada, será efetuada sobre sua superfície a aplicação de um agente protetor de forma que evite aderência com o concreto.

As formas metálicas, caso haja opção pelo seu emprego em substituição às de madeira, devem apresentar-se isentas de oxidação.

As formas devem apresentar um perfeito ajustamento, evitando saliências, rebarbas, reentrâncias, e reproduzindo superfícies de concreto com textura e aparência correspondentes à madeira de primeiro uso.

A posição das formas – prumo e nível – será objeto de verificação permanente, especialmente durante o processo de lançamento do concreto.

Quando necessária, a correção será efetuada imediatamente, com emprego de cunhas, escoras, etc.

Para garantir a estanqueidade das juntas poderá ser empregado o processo de sambladuras, do tipo mecha e encaixe.

Esse processo só se recomenda quando não estiver previsto o reaproveitamento da forma.

Caso contrário, a estanqueidade das juntas será obtida com o emprego de calafetadores que não endureçam em contato com o ar, preferencialmente elastômero, do tipo silicone.

As formas deverão ser mantidas úmidas desde o início do lançamento até o endurecimento do concreto e protegidas da ação dos raios solares com sacos, lonas ou filme opaco de polietileno.

As interrupções de concretagem devem obedecer a um plano preestabelecido, a fim de que as emendas delas decorrentes não prejudiquem o aspecto arquitetônico.

Para obter superfícies lisas, os pregos deverão ser rebatidos de modo a ficarem embutidos nas formas, sendo o rebaixo calafetado com elastômero tipo silicone.

Para paredes armadas, as ligações das formas internas e externas devem ser efetuadas por meio de tubos separadores e tensores atravessando a espessura do concreto.

A retirada das formas deve ser efetuada de modo a não danificar as superfícies do concreto, valendo os prazos mínimos já estabelecidos para o concreto armado.

As eventuais falhas na superfície do concreto devem ser reparadas com argamassa de cimento e areia, procurando-se manter a mesma coloração e textura; será permitida, para isso, a adição do cimento branco à argamassa.

As superfícies de concreto aparente, após perfeitamente secas, devem ser protegidas através de pintura incolor, à base de poliuretano ou outra específica no projeto ou indicada pela FISCALIZAÇÃO.

4.19 Acabamentos e Reparos

4.19.1 Considerações Gerais

Após a retirada das formas, a FISCALIZAÇÃO procederá à inspeção do concreto.

Somente após este controle, e segundo determinado pela FISCALIZAÇÃO, poderá a EMPREITEIRA fazer a reparação de eventuais vazios e demais imperfeições, incluindo a remoção de rugosidades no concreto aparente, a fim de que as superfícies se apresentem perfeitamente lisas.

Em caso de não-aceitação da obra, ou qualquer parte da mesma pela FISCALIZAÇÃO, a EMPREITEIRA obriga-se a demolir e a reconstruir o concreto recusado, às suas próprias custas, tantas vezes quantas sejam necessárias, até a aceitação final.

Respeitadas as tolerâncias, as superfícies do concreto poderão apresentar irregularidades que, a critério da FISCALIZAÇÃO, deverão ser reparadas para que fiquem dentro de limite permissíveis para as diversas classes de acabamento, conforme a seguir especificadas ou indicadas nos desenhos do projeto.

As irregularidades de superfícies podem ser classificadas como “abruptas” ou “graduais”.

Desvios causados por deslocamentos ou nós frouxos nas formas, ou outros defeitos semelhantes, serão considerados como irregularidades abruptas e serão verificados por medição direta.

Todas as outras irregularidades serão consideradas como graduais e serão verificadas por meio de gabaritos de comprimento de 1,5 m.

4.19.2 Classes de Acabamento

Diferentes classes de acabamento são previstas para superfícies de concreto, moldadas ou não pelas formas:

a) Superfícies Moldadas

As superfícies moldadas pelas formas não terão, em princípio, necessidade de quaisquer tratamentos, tais como apicoamento, jato de areia, esmerilhamento ou

outros, a não ser nos casos especificamente solicitados e exceções feitas quanto ao reparo das imperfeições.

A não ser quando especificado de outro modo ou indicado nos desenhos, as classes de acabamento de superfícies moldadas são:

F1 - aplica-se a superfícies moldadas sobre ou contra as quais deve ser colocado material de reaterro ou concreto.

Essas superfícies não requerem tratamento após a remoção das formas, exceto o reparo no concreto defeituoso ou o enchimento dos furos deixados pelos fixadores das formas.

A correção de irregularidades superficiais será necessária apenas nas depressões que, ao serem medidas, excedem 3 cm.

A superfície de contato das formas com o concreto pode ser de qualquer material que não deixe fugir a argamassa, quando o concreto for vibrado.

As formas podem ser construídas com um mínimo de acabamento.

F2 - aplica-se a todas as superfícies moldadas não recobertas permanentemente por material de aterro ou concreto, e que não requeiram acabamento mais esmerado.

As irregularidades superficiais não deverão exceder 0,5 cm para o caso das irregularidades superficiais e 1,0 cm para as graduais.

A superfície de contato da forma com o concreto pode ser SHIPLAR, madeira compensada ou aço.

Chapas finas de aço (forro de aço) sustentadas por tábuas podem ser usadas se aprovadas, mas seu uso não deve ser recomendado.

Para obter uma superfície F2, as formas terão de ser construídas numa forma bem executada para as dimensões e alinhamentos requeridos serem saliências ou bojos aparentes.

F3 - aplica-se a superfícies moldadas, nas quais alinhamento e a uniformidade da superfície são de maior importância do ponto de vista da eliminação dos efeitos destrutivos da ação da água, tais como as superfícies moldadas de vertedouros, tomadas d'água, pilares de pontes, etc.

As irregularidades superficiais não devem exceder 0,5 cm no caso de irregularidades abruptas paralelas ao fluxo; 0,25 cm quando não paralelas ao fluxo, e 0,5 cm para irregularidades graduais.

O trabalho necessário para obter esse acabamento deverá ser executado imediatamente após a remoção das formas.

Para se obter esse acabamento as formas devem ser rigidamente e fortemente firmadas e precisamente alinhadas.

Qualquer forma ou chapa de contato que produza a superfície exigida pode ser usada.

Para superfícies empenadas, as formas devem ser construídas de segmentos laminados curvos para fazer forma de superfícies justas e lisas, depois as quais serão acabadas e lixadas para a curvatura exigida.

b) Superfícies Não-Moldadas

As superfícies não-moldadas pelas formas serão geralmente as faces superiores, horizontais ou sub-horizontais de lajes, pisos, vigas, etc.

Todas as superfícies internas e externas deverão ser niveladas e acabadas com inclinação suficiente a garantir a drenagem, a menos que o emprego de outros materiais de acabamento sobrepostos sejam indicados nos desenhos ou determinados pela FISCALIZAÇÃO.

A não ser quando especificado ou indicado de outro modo nos desenhos, as seguinte classes de acabamento serão aplicadas, da seguinte forma:

V1: Acabamento com régua

Aplica-se às superfícies moldadas a serem recobertas com material de aterro ou concreto, bem como às superfícies a serem posteriormente revestidas ou mais esmeradamente acabadas, conforme especificado a seguir.

As operações de acabamento deverão consistir no nivelamento com aplicação de régua, o suficiente para produzirem uma superfície uniforme.

As irregularidades superficiais não deverão exceder a 10 mm.

V2: Acabamento com desempenadeira

Aplica-se às superfícies não moldadas, destinadas a permanecerem à vista e que não requeiram acabamento mais esmerado.

É também o segundo estágio após a V1, do acabamento V3, como especificado a seguir.

O acabamento com desempenadeira poderá ser executado com equipamento manual ou acionado eletricamente, iniciado tão logo a superfície nivelada tenha endurecido suficientemente, devendo ser o mínimo necessário para produzir uma superfície em que não apareçam marcas de régua e com textura uniforme.

No caso de ser posteriormente aplicado o acabamento V3, o trabalho com desempenadeira deverá continuar até que uma pequena quantidade de argamassa

sem excesso de água apareça na superfície, de forma a permitir um eficiente alisamento desta.

As irregularidades de superfície não deverão exceder 0,5 cm, no caso das irregularidades gradais, e 0,25 cm para as abruptas.

Qualquer corte e enchimento necessário deverá ser feito durante as operações de desempenamento.

As juntas e as bordas deverão ser trabalhadas onde indicado nos desenhos ou for determinado pela FISCALIZAÇÃO.

V3: Acabamento a colher de pedreiro

Será aplicado às superfícies não moldadas, onde a uniformidade da superfície é da maior importância do ponto de vista de eliminação dos efeitos destrutivos da ação da água e outras, conforme indicadas nos desenhos ou determinadas pela FISCALIZAÇÃO.

Esse tipo de acabamento deverá ser iniciado quando a superfície acabada à desempenadeira (V2), tiver endurecido o suficiente para ser evitada que um excesso de material fino ascenda à superfície desempenada.

A aplicação da colher de aço deverá ser feita com firmeza, de forma a alisar a textura arenosa da superfície acabada à desempenadeira e a produzir uma superfície uniforme e densa, livre de defeitos e de marca de colher.

Excetuados os casos onde diferentemente exigido, as irregularidades superficiais não deverão exceder de 0,5 cm.

As irregularidades abruptas deverão ser eliminadas.

4.19.3 Reparos do Concreto

a) Generalidades

Após a desmoldagem, e antes de qualquer reparo, a FISCALIZAÇÃO 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.

b) 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 que 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 seu 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.

c) 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”.

d) 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.

e) 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.

f) 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 40 cm, 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 local da trinca, o material selante deve ser necessariamente rígido.

4.20 Itens Embutidos

Os requisitos incluídos neste item são especificações gerais para a montagem dos itens a serem embutidos no concreto.

Quando forem necessários detalhes específicos, serão incluídos no projeto.

A EMPREITEIRA montará peças de aço e outros itens a serem embutidos no concreto de acordo com os desenhos.

As tubulações e condutos de alumínio não serão embutidos no concreto, a menos que sejam aprovados pela FISCALIZAÇÃO e que os mesmos sejam efetivamente revestidos ou pintados para evitar uma reação concreto-alumínio ou uma reação eletrolítica entre o alumínio e o aço.

Itens de metal não ferrosos particularmente sujeitos a erosão deverão ser protegidos com uma película contínua de asfalto, verniz, alcatrão ou outros materiais inertes, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Itens de metais desiguais não deverão ser embutidos em contato direto ou em proximidade um com o outro, a não ser que tenham sido incorporadas providências adequadas, aprovadas pela FISCALIZAÇÃO, para assegurar que ações galvânicas prejudiciais não ocorram.

Todos os itens metálicos a serem embutidos deverão ser corretamente colocados e alinhados nos locais mostrados nos desenhos, assegurando-se que não ocorra o deslocamento antes ou durante a concretagem.

Todos os parafusos de ancoragem e luvas a serem embutidos no concreto deverão ser corretamente colocados sobre gabaritos adequados, para que, após a concretagem os mesmos fiquem alinhados com os itens aos quais serão conectados.

Os eixos dos furos nos gabaritos deverão estar de acordo com os eixos dos furos perfurados ou posicionados na chapa-base ou o item a ser fixado no concreto.

Os furos nos gabaritos deverão exceder por 1 mm do diâmetro maior que o dos parafusos de ancoragem ou as cavilhas.

Os furos nas chapas-bases ou em outros itens não deverão ser alargados para ajustagem dos parafusos de ancoragem que não foram corretamente posicionados, sem autorização expressa e prévia da FISCALIZAÇÃO.

Após a concretagem, as superfícies de metal não galvanizadas que permanecerão expostas, deverão ser limpas com escovas de aço e receberem duas demãos de tinta base, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Para os trilhos dos equipamentos móveis, o ajuste correto das chapas reguladoras, o alinhamento dos trilhos e o aperto das porcas que seguram as presilhas

dos trilhos, deverão ser realizados antes do preenchimento dos vãos com concreto do segundo estágio.

As tubulações e acessórios a serem embutidas no concreto devem ser colocadas corretamente e fixadas firmemente na sua posição para evitar danos ou deslocamento antes e durante a concretagem.

Deverão ser tomados cuidados especiais para não haver entupimento dos tubos durante os trabalhos.

Os tubos e acessórios a serem embutidos não devem ser pintados ou revestidos na superfície exterior, salvo indicado em contrário pela FISCALIZAÇÃO.

De qualquer modo, durante a concretagem, as superfícies devem estar livres de sujeira, óleo, lubrificante e outros materiais indesejáveis.

4.21 Tolerâncias

Nas superfícies acabadas do concreto, os desvios aceitáveis de prumo ou de nível dos alinhamentos determinados, bem como dos perfis e das dimensões mostradas nos desenhos, são definidos como “Tolerâncias”.

Quando não forem estabelecidas outras tolerâncias nos desenhos de projetos para qualquer estrutural individual à parte da mesma, os desvios admissíveis serão conforme especificados neste item.

A EMPREITEIRA é a responsável pela locação, colocação e manutenção das formas de concreto, de modo que os desvios das diversas estruturas em relação aos prumos, níveis, alinhamentos, perfis e dimensões indicadas nos desenhos do projeto se mantenham dentro das tolerâncias indicadas a seguir.

Todos os trabalhos em concreto, que excederem os limites de tolerância especificados, devem ser corrigidos, removidos ou refeitos pela EMPREITEIRA, que não terá direito a qualquer pagamento adicional.

a) A variação do contorno linear construído, para a posição indicada nos desenhos, será de:

- em 5,00 m: 1 cm
- em 10,00 m: 2 cm

b) A variação de dimensões de elementos individuais e estruturais em relação às posições estabelecidas podem atingir os seguintes valores

- em 20,00 m ou mais: 2,5 cm

c) As variações de prumo, de inclinação especificada ou de superfícies curvas de todas as estruturas, inclusive as arestas e superfícies de paredes, em ranhuras de juntas verticais, podem atingir os seguintes valores:

- em 2,50 m: 0,5 cm
- em 5,00 m: 1,0 cm
- em 10,00 m ou mais: 2,0 cm

d) Variações nos níveis ou nas inclinações nos desenhos das lajes e ranhuras das juntas horizontais:

- em 2,5 m: 0,6 cm
- em 7,5 m: 1,3 cm

e) Variações nas espessuras das paredes:

- para menos: 0,5 cm
- para mais: 1,0 cm

Obs.: os limites de tolerância indicados e as irregularidades nas superfícies, descritos anteriormente, não devem ser considerados como limites de tolerância para a execução das formas.

Estes limites foram previstos apenas para desvios ocasionais nos alinhamentos ou irregularidades nas superfícies, que possam ocorrer a despeito de todos os esforços para construir e manter as formas de modo a se obter uma superfície de concreto perfeita.

4.22 Ensaios e Controle de Qualidade do Concreto

4.22.1 Corpos de Prova

O objetivo desses ensaios é proporcionar informações sobre as propriedades e características do concreto produzido na obra, em comparação com as propriedades e características previstas em laboratório e às especificadas no projeto.

Os ensaios deverão estar de acordo com as normas NBR-5738, NBR-5739 e os itens 15 e 16 da norma NBR-6118.

As amostras para os corpos de prova deverão ser retiradas segundo a NBR5750.

O número de amostras retiradas dependerá da quantidade e do tipo de concretagem e será determinado pela FISCALIZAÇÃO.

No mínimo, será retirada uma série de amostras para cada 25 m³ de concreto lançado.

Cada série deverá ser constituída de três corpos de prova, segundo o item 15.1.1.2 da NBR-6118.

Na medida do possível, os corpos de prova deverão ser moldados em local próximo àquele em que serão armazenados durante as primeiras 24 horas.

A altura dos cilindros de prova deverá ser duas vezes o diâmetro da base das mesmas (15 cm x 30 cm).

Os cilindros de prova deverão ser metálicos, com espessuras compatíveis com as especificações da ABNT.

As formas deverão ser providas de dispositivo que impeça a fuga de argamassa.

O concreto deverá ser colocado em camadas compatíveis com o processo de adensamento a que será submetido.

Normalmente, deverão ser utilizadas seis camadas, e o adensamento será feito com barra de ferro de 16 mm de diâmetro e 60 cm de comprimento.

O adensamento deverá ser iniciado imediatamente após a colocação de cada camada de concreto.

A face superior será alisada com uma haste ou régua metálica, afim de que o corpo de prova tenha uma altura constante, o que poderá ser obtido com o nivelamento superior feito em duas direções perpendiculares.

Um pouco de argamassa deverá ser colocado no topo de cada corpo de prova, afim de evitar cavidades.

Durante o ensaio, as superfícies dos corpos de prova deverão ficar em contato com os pratos da máquina de ensaio e não deverão apresentar afastamento maior do que 0,05 mm em cada 150 mm, em relação ao mesmo plano.

Caso necessário, as superfícies deverão ser polidas ou capeadas.

O capeamento não deverá exceder 5 mm de espessura e deverá ser efetuado com pasta de cimento ou misturas de enxofre, segundo a NBR-5738.

Depois da desmoldagem, os corpos de prova deverão ser colocados numa caixa.

Todas as faces dos corpos de prova serão recobertas com uma camada de areia úmida, com espessura mínima de 5 cm.

A areia deverá ser mantida saturada depois da colocação dos corpos de prova dentro das caixas.

Tanto nos moldes como nas caixas, os corpos de prova deverão ser protegidos do sol e perda de umidade.

No canteiro de obras, deverão ser mantidos à temperatura ambiente e, no laboratório, conservados em atmosfera saturada de umidade, a 21°C, + 2°C.

Todos os corpos de prova deverão ser identificados, de forma que fiquem caracterizadas:

- A procedência;

- A data da moldagem;
- A peça da estrutura em que o concreto estava sendo colocado quando a amostra foi retirada;
- Informações adicionais como marca do cimento, características dos agregados, traço utilizado, consistência, etc.

O rompimento do corpo de prova deverá ser efetuado segundo a NBR-5739.

Os elementos estruturais de concreto serão aceitos ou rejeitados de acordo com o item 16 da NBR-6118.

Independentemente dos resultados dos ensaios, o CONTRATANTE poderá exigir que a EMPREITEIRA realize ensaios adicionais segundo os itens a seguir.

A EMPREITEIRA será responsável por todas as despesas relacionadas com ensaios adicionais do concreto, ensaios de estrutura, aprovação de revisões do projeto, e demolição e reconstrução de elementos estruturais de concreto deficientes, bem como por quaisquer outras despesas associadas a determinações da FISCALIZAÇÃO quanto à aceitação ou rejeição do concreto.

A extração de corpos de prova não moldados será realizada quando os ensaios com cilindros de prova não satisfizerem as condições estruturais previstas no projeto.

Os corpos de prova deverão ser extraídos de locais distribuídos de tal forma que possam constituir uma amostra representativa de toda a betonada que está sendo examinada.

A amostra deverá consistir-se de pelo menos seis corpos de prova extraídos da estrutura.

Os corpos de prova deverão ter 15 cm de diâmetro.

Os resultados dos ensaios deverão ser corrigidos em função da razão entre a altura e o diâmetro do corpo de prova e dos efeitos do broqueamento.

Os corpos de prova só deverão ser extraídos na presença da FISCALIZAÇÃO, após sua autorização pelo CONTRATANTE.

4.22.2 Controle de Qualidade

Os ensaios para controle de qualidade são utilizados para avaliar a qualidade do concreto no estado fresco.

Estes ensaios são úteis para determinar se os elementos constituintes do concreto fresco se enquadram nos níveis de qualidade especificados.

O controle de qualidade inclui os seguintes ensaios:

- Ensaio baseado no abatimento do tronco de cone ("Slump Test"), segundo a NBR-7223 ou a ASTM C 143;

- Amostragem de concreto fresco, segundo a ASTM C 172;
- Densidade (peso unitário) e tensão, segundo a ASTM C 138, exceto que poderá ser utilizado um recipiente de 7,0 litros para a granulometria nominal dos agregados até 3,8 cm;
- Teor de ar, segundo a ASTM C 231.

4.22.3 Ensaios Especiais do Concreto

Poderão ser exigidos ensaios especiais do concreto endurecido, como sondagem mecânica, gamagrafia, esclerometria (ensaio de dureza escleroscópica), a critério da CONTRATANTE.

Quando necessário, a CONTRATANTE fornecerá detalhes a respeito destes ensaios à EMPREITEIRA.

A CONTRATANTE poderá exigir da EMPREITEIRA, caso julgue necessário e independente da apresentação dos ensaios exigidos nesta Especificação, a realização complementar de ensaios não destrutivos.

Nesses casos, quando necessário, a CONTRATANTE também fornecerá detalhes a respeito destes ensaios à EMPREITEIRA.

4.22.4 Resultados dos Ensaios

A EMPREITEIRA deverá fornecer os resultados de todos os ensaios em duas vias, com parecer conclusivo ao CONTRATANTE, que devolverá à mesma uma das vias autenticada e, se for o caso, acompanhada de comentários que julgar oportuno tendo em vista o resultado dos ensaios.

A autenticação do CONTRATANTE não exime de responsabilidade a EMPREITEIRA da execução de qualquer parte da estrutura por sua resistência, estabilidade, durabilidade e perfeito acabamento.

5 REVESTIMENTOS

5.1 Generalidades

Os revestimentos devem ser executados de acordo com os tipos e locais indicados nos projetos.

Antes de iniciar os trabalhos de revestimento, as superfícies devem estar firmes, retílineas, niveladas e aprumadas.

As superfícies das paredes devem ser limpas com vassouras e abundantemente molhadas, antes do início do revestimento, devendo ser constatadas, com exatidão, as posições de eventuais condutores de instalações elétricas, hidráulicas e outras, inseridos na parede.

O procedimento para execução das argamassas deverá obedecer o previsto na NBR-7200.

As argamassas utilizadas constituem-se da mescla de cimento, areia e água, podendo conter adições de cal hidratada e aditivos (impermeabilizantes, aceleradores ou retardadores), a fim de melhorar determinadas propriedades.

O armazenamento dos materiais deve ser feito em áreas reservadas para tal fim, em local seco e protegido.

As mesclas de argamassa devem ser preparadas com particular cuidado, satisfazendo às seguintes condições:

- as argamassas podem ser misturadas manualmente ou em betoneiras, conforme a quantidade a manipular;
- de início, devem ser misturados a seco os agregados com os aglomerantes, revolvendo os materiais à pá, até a mescla adquirir coloração uniforme; a seguir, a mistura deve ser disposta em forma de coroa, adicionando-se a água necessária, paulatinamente, no centro da cratera assim formada;
- o amassamento deve prosseguir com os devidos cuidados, até formar uma massa homogênea, de aspecto uniforme e consistência plástica adequada;
- as quantidades de argamassa devem ser preparadas na medida das necessidades dos serviços, de modo a evitar o endurecimento antes de seu emprego, pois é vedado o uso de argamassa com vestígios de endurecimento, bem como um novo amassamento;
- após o início da pega da argamassa, não deve ser adicionada água (para aumento de plasticidade) na mistura.

5.2 Chapiscos

As superfícies pouco rugosas como concretos de colunas, tetos, vergas, 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.

emboço com espessura superior a 2,0 cm, deverá ser adicionado cimento à argamassa, conforme orientação da FISCALIZAÇÃO.

Os emboços / rebocos só serão executados depois da colocação dos peitoris e marcos das portas e antes da colocação de alisares e rodapés.

5.4 Azulejos e Cerâmicas

Os azulejos e ladrilhos cerâmicos deverão ter o esmalte e vitrificação homogêneos, lisos, coloração uniforme sem diferença de tonalidade e superfície plana.

Antes do assentamento, os azulejos e ladrilhos cerâmicos deverão ser revisados segundo a sua qualidade e dimensões, eliminando-se todas as peças com imperfeições na superfície e no acabamento e as que apresentarem diferenças de tamanho para mais ou para menos.

Antes do início dos serviços deverão ser testadas todas as instalações hidráulicas embutidas afim de se verificar possíveis vazamentos.

As superfícies a serem revestidas devem estar firmes, retilíneas, niveladas e aprumadas.

O assentamento deverá ser feito sobre a superfície emboçada há pelo menos 48 horas e a argamassa de assentamento deverá ser de alta adesividade, dispensando a operação de molhar as superfícies do emboço e do azulejo ou cerâmica.

Deverá ser adicionada água à argamassa de alta adesividade, conforme a especificação do fabricante, até obter-se consistência pastosa.

O emprego da argamassa deverá ocorrer, no máximo, até 2 horas após o seu preparo, sendo vedada nova adição de água ou de outros produtos.

O assentamento dos azulejos e ladrilhos cerâmicos deverá ser feito de forma a que se obtenham juntas a prumo iguais de 1,5 mm a 2,0 mm, ou conforme indicação no projeto.

Não será aceita a colocação sem juntas, com os azulejos tocando-se uns nos outros.

Não poderão ser observados desvios de prumo e nivelamento superiores a 3 mm/m.

As juntas entre os ladrilhos cerâmicos devem ser acabadas com rebaixo de modo que os ladrilhos se mostrem salientes.

Após a cura da argamassa de assentamento, as peças deverão ser batidas especialmente em seus cantos, devendo ser substituídas aquelas que soarem ocas.

Peças quebradas em suas bordas, defeituosas ou com cortes e furos para passagem de instalações efetuadas manualmente também serão substituídas.

As arestas e os cantos poderão ser guarnecidas com cantoneiras de arremate de alumínio, ou conforme as indicações no projeto.

O assentamento de ladrilho hidráulico nas paredes externas deve ser com argamassa de cimento e areia no traço 1:4, sobre camada de emboço massa única previamente executado.

Será exigido um perfeito acabamento dos revestimentos de azulejos e ladrilhos cerâmicos quanto aos cortes e furos para passagem de canos, torneiras, e outros elementos da instalação, não devendo existir rachaduras nem emendas.

5.5 Pisos Cimentados

O tipo e as dimensões do piso deverão obedecer às especificações e ao projeto, devendo ser executado de maneira a se obter uma superfície perfeitamente homogênea.

As superfícies de terreno destinadas a receberem revestimento cimentado simples, devem ter um lastro de concreto magro, com função de contrapiso, e este sobre base regularizada e compactada.

O contrapiso só deve ser lançado depois de assentadas todas as canalizações que eventualmente passem sob o piso.

Na execução do cimentado, o lastro de concreto deverá ser inicialmente limpo, removendo-se resíduos, partes contaminadas, nata de cimento, lama e poeira que possam prejudicar a aderência da argamassa.

As partes lisas ou “queimadas” devem ser apicoadas, lavadas com jatos d’água sob pressão, varridas com vassouras de cerdas duras e deixadas umedecidas.

Em seguida será aplicado sobre o lastro, com vassoura, um chapisco fluido no traço 1:3 de cimento e areia.

Sobre esse chapisco ainda fresco deverá ser lançada a argamassa de cimento e areia no traço 1:3 em volume, com espessura mínima de 2,0 cm.

Nos cimentados ásperos, o acabamento deverá ser feito com desempenadeira de madeira.

Para os cimentados lisos, o acabamento deverá ser feito com desempenadeira de aço.

Neste caso, deverá ser espalhado, previamente, pó de cimento de modo uniforme sobre a argamassa sarrafeada e ainda úmida, o que formará uma pasta a ser alisada com a desempenadeira.

As superfícies cimentadas deverão ser molhadas após a pega e assim conservadas durante 7 dias, sem nenhuma movimentação, para assegurar a cura.

As superfícies dos pisos deverão ser divididas em painéis por juntas retangulares ortogonais.

O afastamento entre juntas paralelas deve ser de 1,00m ou conforme especificado no projeto para cada cômodo ou prédio em questão.

Todos os pisos deverão ter caimentos, os quais, quando não definidos em projeto, devem observar:

- nos locais onde não houver ralos ou outras formas de escoamento da água, o caimento será de 0,2% em direção a portas, escadas ou saídas;
- nos locais sujeitos a lavagens eventuais, o caimento será de 0,5% para ralos, portas, escadas ou saídas;
- nos banheiros, o caimento será de 1,5% para os ralos;
- nas copas e cozinhas, o caimento será de 1% para as saídas.

5.6 Pisos Cerâmicos

Deverão ser seguidas as recomendações da norma ABNT NBR-9817 ("Execução de piso com revestimento cerâmico").

A superfície para assentamento do piso cerâmico deverá estar limpa, com toda a poeira e as partículas soltas removidas.

Após a limpeza, deve ser executado o umedecimento da superfície e a aplicação de pó de cimento, propiciando a formação de uma pasta com a finalidade de promover uma melhor ligação entre a superfície e a argamassa de regularização.

A camada de regularização ou contrapiso será constituída por argamassa no traço 1:5 de cimento e areia, com espessura nunca superior a 2,5 cm.

Quando o desnível entre pisos exigir maior espessura dessa argamassa, esta diferença será reduzida à condição permissível, com a aplicação de uma camada inicial de cimento e areia no traço 1:5, que receberá a camada de assentamento somente após 7 dias mínimos com prévia limpeza.

Não será permitido que o tempo decorrido entre a argamassa de assentamento estendida e o piso aplicado, seja tão longo que prejudique as condições de fixação das peças, quer por endurecimento da argamassa, quer pela perda de água de superfície (principalmente para cerâmicas).

Quando for lançado o pó de cimento sobre a argamassa de assentamento, esta deverá conter umidade suficiente para converter o pó em pasta.

Para auxiliar a formação da pasta, a colher de pedreiro poderá ser passada levemente sobre a superfície da argamassa.

O piso cerâmico deverá ser imerso em água limpa antes de seu assentamento.

Quando da sua colocação, as placas deverão estar apenas úmidas, e não encharcadas.

Após serem batidos os pisos (cerâmicas), com a finalidade de garantir a sua perfeita aderência com a pasta de cimento, deverão ser limpos, ficando 48 horas sem trânsito ou uso.

Após esse prazo deverão ser rejuntados com pasta de cimento branco.

Terminada a pega da argamassa de regularização, será verificada a perfeita colocação das cerâmicas, percutindo-se as peças e substituindo-se aquelas que soarem choco, demonstrando assim deslocamento ou vazios.

Nos planos ligeiramente inclinados – 0,3%, no mínimo – constituídos pelas pavimentações de pisos cerâmicos, não serão toleradas diferenças de declividade em relação à prefixada, ou flechas de abaulamento superiores a 1 (um) cm em 5 (cinco) metros, ou seja, de 0,20%.

A colocação de pisos cerâmicos justapostos, ou seja, com junta seca, não será admitida.

As juntas serão corridas e rigorosamente alinhadas, com espessuras variando de 2,0 mm, para pisos com dimensões de 7,5 cm x 15,0 cm, a 5,0 mm, para pisos de 40,0 cm x 40,0 cm.

Além das juntas entre peças, deverão ser previstas as juntas de expansão e contração, a cada 5,0 a 10,0 m, com no mínimo 3,0 mm de largura e profundidade até a laje ou lastro de concreto.

As juntas de expansão e contração serão necessárias nos encontros com paredes, pisos, colunas, vigas, saliências, reentrâncias, etc., e receberão como material de enchimento, calafetadores ou selantes que mantenham elasticidade permanente.

Em substituição à argamassa convencional de assentamento, os pisos poderão ser assentados utilizando-se com cola de alta adesividade ou massa adesiva, levando-se em consideração as recomendações dos fabricantes.

Neste caso, ao contrário do procedimento convencional, os pisos cerâmicos não precisam ser imersos em água antes de sua colocação.

Os procedimentos para sua execução devem seguir as orientações da NBR-13753 da ABNT.

5.7 Pisos de Alta Resistência

Deve ser executado o piso de alta resistência com 8 mm de espessura, do tipo “Korodur” anti-derrapante ou similar, nos locais indicados em projeto.

As juntas plásticas devem apresentar as dimensões requeridas nos desenhos.

O armazenamento dos materiais deve ser feito em local seco e protegido.

A superfície de apoio (laje de concreto com idade mínima de 10 dias) deve estar livre de incrustações e limpa.

Para tanto, deve-se picotá-la e escová-la para torná-la rugosa e áspera e, em seguida, molhá-la até a saturação.

Sobre as superfícies devem ser marcadas, através de linhas (fios de nylon), as posições das juntas, formando painéis de dimensões indicadas no projeto.

Ao longo das linhas deve ser molhada uma faixa da base de concreto e aplicado um chapisco de cimento e areia no traço 1:2, sobre o qual deve ser aplicada argamassa de cimento e areia no traço 1:3, numa largura de 20 cm.

Com a argamassa ainda fresca, devem ser colocadas as juntas, perfeitamente niveladas, aprumadas e esquadrejadas, devendo o conjunto curar durante 20 dias.

Quando a faixa de argamassa estiver quase endurecida, deve ser retirada grande parte dela com uma colher de pedreiro, deixando somente um pequeno apoio à junta para aí serem efetuados pequenos sulcos que vão facilitar a aderência da argamassa a ser lançada posteriormente.

Durante a cura da argamassa das juntas, a laje de concreto entre elas deve ser limpa, rigorosamente lavada e mantida sob umidade.

Sobre esta base de concreto úmida devem ser aplicados os chapiscos de argamassa de cimento e areia no traço 1:2 e, em seguida, a camada de argamassa de cimento e areia no traço 1:3 do contrapiso de correção, bem socada e desempenada com desempenadeira de madeira.

Após o lançamento do contrapiso, com espessura média de 3,5 cm, este deve receber um chanfro, ao longo das juntas, usando uma colher de pedreiro.

Assim, a camada de alta resistência ficará reforçada nas bordas dos painéis.

Sobre o contrapiso ainda não endurecido, deve ser lançada e batida a camada de alta resistência, constituída pelo “Korodur”, utilizando régua vibradora ou manual, de modo a obter-se uma superfície regular, desempenando-a com uma desempenadeira de aço.

Sua espessura deve ser de 8 mm.

Para se obter o acabamento anti-derrapante indicado no projeto, deve-se retirar parcialmente a pasta de cimento, através de uma esponja ou rolo, logo após o desempenamento de argamassa “Korodur”, deixando os grãos semiexpostos.

No caso de acabamento liso, a argamassa de alta resistência deverá estar ligeiramente endurecida, sendo a superfície alisada com uma desempenadeira metálica.

O acabamento polido será obtido após o acabamento liso, 8 dias depois de cura da argamassa de alta resistência, através de polimento da superfície com politriz de discos do tipo rotativo.

Esse polimento deverá ser executado com a superfície molhada, vedando-se o uso de areia para auxiliar o polimento.

No mais, devem ser observadas todas as recomendações do fabricante, desde que aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

5.8 Rodapés, Soleiras e Peitoris

Em todas as paredes que levem pintura devem ser assentes, sem formar saliência com o paramento da parede, rodapés de material cerâmico, mármore, granito ou madeira, conforme indicações do projeto.

Os rodapés para pisos de alta resistência e ladrilhos cerâmicos, devem ser do mesmo material e serem executados sem formar saliência com o paramento da parede.

Se os rodapés forem executados com mármore ou granito, devem ter comprimento maior ou igual a 1,50 m.

Os rodapés de madeira devem ser fixados com bucha de plástico e parafuso de latão a cada metro.

Devem ser previamente lixados e selados com selador de madeira, e fornecidos em comprimentos maior ou igual a 3,0 m.

Em todas as portas onde haja mudança de tipo de piso ou de nível, devem ser executadas soleiras de mármore ou granito, conforme indicado nos desenhos de projeto.

Quando houver diferença de nível, as soleiras devem ter largura igual à espessura da porta para o lado do piso mais baixo e igual largura das aduelas da esquadria, no caso contrário.

Salvo quando especificado diferentemente no projeto arquitetônico, as soleiras devem ser de mármore branco, sem rajas ou manchas, e as de granito devem ser do tipo andorinha.

Todos os peitoris pré-moldados em mármore, granito, marmorite, etc., devem possuir, pela parte externa, balanço de 3 cm e pingadeira; pela parte interna, possuirão 2 cm de balanço.

Devem ser chumbados 2 cm de cada lado, nas paredes ou estruturas.

Os peitoris em cimento devem ser moldados “in loco”, com espessura de 4 cm, com largura definida nos desenhos do projeto.

Os rodapés, soleiras e peitoris devem ser assentes com argamassa de cimento e areia no traço 1:4.

6 IMPLANTAÇÃO DAS TUBULAÇÕES

6.1 Escavações

Todos os serviços de escavações e reaterros deverão obedecer ao prescrito no item 3.5 – “Escavações”, destas especificações.

6.2 Escoramentos

6.2.1 Generalidades

Toda vez que a escavação, em virtude da natureza do terreno, possa provocar desmoronamento, a EMPREITEIRA é obrigada a providenciar o escoramento adequado.

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).

Os tipos de escoramento a serem utilizados devem ser determinados pela FISCALIZAÇÃO e serão os seguintes:

6.2.2 Pontaleteamento

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.

6.2.3 Escoramento Descontínuo

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.

6.2.4 Escoramento Contínuo Simples

6.2.6 Escoramento Metálico

O solo lateral à vala, neste caso, deve ser contido por pranchas metálicas com encaixe, com espessura da chapa de 6,3 mm, travadas horizontalmente por perfil metálico I em toda a sua extensão.

As transversinas serão em perfil metálico I espaçadas de 1,35 m, a menos das extremidades das longarinas de onde as transversinas estarão a 0,40 metros.

Para se evitar sobrecarga no escoramento, o material escavado deve ser colocado a uma distância da vala, no mínimo, igual a 60% da sua profundidade.

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

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

O escoramento em escavações abaixo do lençol freático, em solos que apresentem reais dificuldades quanto à fixação, estanqueidade e equilíbrio do fundo da vala, deve ter “fichas”, cujo dimensionamento deve ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

6.2.7 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;
- 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.

6.3 Esgotamento e Drenagem

Sempre que se fizer necessário, deve se proceder ao esgotamento de águas, a fim de permitir a execução dos trabalhos assentamento das tubulações.

A EMPREITEIRA deve dispor de equipamento adequado e suficiente, para que o sistema de esgotamento permita a realização dos trabalhos a seco.

As instalações de bombeamento devem ser dimensionadas com suficiente margem de segurança e devem ser previstos equipamentos de reserva, incluindo grupo motor-bomba Diesel, para eventuais interrupções de fornecimento de energia elétrica.

A EMPREITEIRA deve prever e evitar irregularidades das operações de esgotamento, controlando e inspecionando o equipamento continuamente.

Eventuais anomalias devem ser eliminadas imediatamente.

A água retirada deve ser encaminhada para local adequado, a fim de evitar o alagamento das áreas vizinhas ao local de trabalho e desgaste ou erosão em áreas não pavimentadas.

O custo da construção da rede elétrica alimentadora, pontos de força, consumo de energia ou combustível, locação, manutenção, operação e guarda dos equipamentos de esgotamento, é de inteira responsabilidade da EMPREITEIRA, estando o mesmo incluído no preço do serviço de esgotamento.

Nas valas inundadas pelas enxurradas, findas as chuvas e esgotadas as valas, os tubos já assentados devem ser limpos internamente, e aqueles cujas extremidades estiverem fechadas, devem ser convenientemente lastreados de maneira que não flutuem quando inundadas as valas.

A proteção das valas contra a inundação das águas superficiais deve ser feita mediante a construção de muretas longitudinais às bordas das escavações.

O esgotamento da vala deve ser feito por bombas submersíveis ou por sistema de rebaixamento do lençol freático, tipo ponteiros à vácuo, à critério da FISCALIZAÇÃO, seguindo-se as recomendações constantes no item 4.3 destas especificações.

6.4 Sondagens e Fundações

6.4.1 Sondagens Complementares

Na eventualidade de ser encontrado, em qualquer trecho e na profundidade prevista para a execução do assentamento das tubulações ou a execução de estruturas de concreto tais como blocos de ancoragem, terreno de fundação impróprio e que, à juízo da FISCALIZAÇÃO, possa dar lugar a futuras instabilidades das construções, devem ser executadas por conta da CONTRATANTE, sondagens suplementares e ensaios que permitam estudar e projetar a solução tecnicamente mais

conveniente e econômica para a construção da obra no trecho em questão (determinação da natureza e extensão das camadas inferiores do solo, do recalque admissível, da curva das pressões, do módulo de elasticidade e da carga de ruptura do terreno em exame).

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

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

6.4.2 Fundações

As fundações devem ser executadas conforme indicações da FISCALIZAÇÃO, respeitado o estabelecido pela norma ABNT NB-51.

A FISCALIZAÇÃO procederá ao exame das condições de suporte do terreno, na cota prevista pelo projeto, e cuidará da obtenção das condições de infra-estrutura necessárias para o apoio das tubulações e das estruturas.

Normalmente, são previstas fundações diretas para as estruturas e tubulações.

Cuidar-se-á para que as superfícies do terreno de apoio estejam adequadamente regularizadas e apoiadas, sem qualquer materiais soltos.

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

A profundidade desta sobre-escavação será estabelecida em projeto específico, ou determinada pela FISCALIZAÇÃO.

Quando a vala for aberta em rocha, o lastro deve ser constituído de material de granulometria fina, perfeitamente adensado, na espessura mínima de 0,20 m.

Quando for utilizado embasamento com lastro de brita, deve ser executado um septo de material impermeável a cada 10 m de extensão de vala, de forma que não haja formação de fluxo d'água pelo lastro, com possível arraste de material fino do meio.

6.5 Movimentação, Assentamento, Montagem e Testes de Tubos e Conexões

6.5.1 Movimentação de Tubos e Conexões

A carga e descarga dos tubos e peças especiais deve ser feita, preferencialmente, de modo mecânico com dispositivo de levantamento compatível com o peso dos mesmos e com utilização de cintas de nylon nas partes de sustentação dos tubos objetivando não comprometer o seu revestimento.

Qualquer que seja o meio de transporte utilizado, é imperativo prever um calçamento correto, resistente e durável, por meio de caibros colocados não somente debaixo da camada inferior de tubos, mas, também, entre cada uma das outras camadas.

Em hipótese alguma deve haver o contato entre as bolsas dos tubos.

Para que isso não ocorra, é necessário que numa mesma camada cada tubo tenha sempre a sua bolsa do lado oposto às bolsas dos dois tubos a ele adjacentes, sendo que as bolsas devem ficar para fora das pontas.

Os pontos de contato entre os tubos e peças especiais e as cordas, correntes e tirantes, usadas no carregamento do caminhão, devem ser protegidos com material não abrasivo.

A descarga dos tubos, sempre que possível, deve ser feita ao longo da vala de assentamento, preferencialmente do lado oposto ao da terra retirada da escavação.

Não será permitido que os tubos sejam jogados ao solo diretamente do caminhão, ou “trailer”, devendo ser utilizados equipamentos mecânicos apropriados e suportes de lona ou nylon suficientemente largos para evitar marcas constantes no revestimento.

Esses suportes devem ter uma largura de 40 cm, e devem ser utilizados no ponto de equilíbrio do tubo.

Quando os tubos forem deixados sobre o terreno, devem ser colocados em peças de madeira, colocadas sob as extremidades não revestidas.

Os tubos podem ser estocados em pilhas, desde que sejam separadas por sarrafos de madeira, devidamente calçados nas extremidades.

As pilhas não devem ultrapassar a três camadas para permitir fácil movimentação do material com a utilização de equipamento simples.

A movimentação dos tubos e peças especiais, mesmo à distâncias pequenas, deve ser feita com processo, equipamentos e cuidados apropriados que não lhes causem nenhum dano, não sendo permitidos o arraste ou rolagem direta no solo, ou uso de alavancas, correntes ou chapas de aço sem proteção de lona.

A FISCALIZAÇÃO poderá impugnar os equipamentos que, a seu critério, forem inadequados às condições de operação.

Somente em casos especiais poderão ser usados pórticos com talhas, paus de carga, tripés e outros acessórios deslocáveis manualmente.

6.5.2 Tubos e Conexões com Juntas Elásticas

Compreende o assentamento e montagem de tubos e conexões com junta elástica, de PVC rígido, DEFoFo, ferro fundido dúctil, aço carbono, etc.

No caso do assentamento de tubos e conexões de PVC rígido ou DEFoFo com junta elástica, deverão ser seguidas as prescrições contidas na NBR-9822.

O abaixamento do tubo na vala somente pode ser iniciado após um rigoroso exame das condições do tubo e da vala, visando, principalmente:

- localizar defeitos ou danos ao revestimento;
- verificar a natureza do fundo e o acabamento das paredes laterais da vala;
- verificar, utilizando-se gabarito adequado, ovalizações superiores a 10 mm.

Quaisquer irregularidades ou defeitos observados devem ser corrigidos e/ou reparados, prontamente, pela EMPREITEIRA.

Deve ser previsto um método adequado de abaixamento de forma a garantir que a tubulação tenha uma junção coaxial ao fundo da vala, em sua posição correta, evitando deslocamentos, deslizamentos, tensões de flexão exagerada ou deformações na tubulação.

O assentamento da tubulação deve ser executado de jusante para montante, com a bolsa voltada para montante, nas cotas e alinhamentos previstos no projeto.

Os tubos devem ser alinhados ao longo da vala, do lado oposto ao da terra retirada da escavação ou sobre esta em plataforma devidamente preparada.

Quando não for possível esta solução, devem ficar livres do eventual risco de choques, resultantes, principalmente, da passagem de veículos e máquinas.

Na preparação para a seqüência de montagem das juntas, cumpre verificar, antes da execução das mesmas, a ponta, bolsa e se os elementos de vedação se acham limpos, removendo-se completamente todo o material estranho, ou excesso de revestimento na ranhura que irá receber a junta elástica.

As pontas devem ser limpas em todo o seu perímetro, na distância recomendada para a penetração na bolsa, devendo ser removida qualquer irregularidade de acabamento ou excesso de revestimento, por meio de objetos cortantes e escovas de aço.

As bordas externas não devem apresentar arestas vivas.

Caso o tubo seja cortado no campo, a ponta deve ser chanfrada com eletrodo de carvão, arco elétrico ou com equipamento mecânico de corte.

Após a limpeza rigorosa da ponta e bolsa da junta a ser executada, deve-se alojar o anel de borracha na bolsa, com a face vazada voltada para o interior do tubo.

Em seguida, após lubrificação do anel, da ponta e da bolsa, e da verificação do perfeito ajuste em todo o perímetro do anel, a ponta do tubo deve ser introduzida com pressão uniforme até atingir o fundo da bolsa, recuando-se o tubo no máximo 10 mm, a fim de permitir a mobilidade da junta dentro das tolerâncias normalizadas.

Para essa operação, devem ser utilizados equipamentos de montagem adequados, tipo tirfor, macaco-hidráulico ou similares, de modo que os esforços se transmitam por igual e paralelamente ao eixo longitudinal dos tubos.

O trabalho nessa operação deve ser coordenado de modo que a cada instante se tenha uma penetração uniforme, sem se perder o alinhamento.

Deverá ser verificada a posição da gaxeta de borracha dentro da junta, mediante a introdução de uma lâmina de metal fino, entre a ponta e a borda externa da bolsa ou luva, até que ela encoste na gaxeta.

Em todos os pontos da circunferência, a penetração da lâmina deverá ser uniforme.

Caso o anel seja “mordido” na operação de acoplamento, o mesmo deve ser substituído, às expensas da EMPREITEIRA, e reiniciada a operação até o perfeito ajuste da junta.

Após a montagem, deve ser feita a recuperação do revestimento porventura danificado, com a utilização dos materiais originais de fabricação.

Em todas as fases da montagem, o interior da tubulação deve permanecer completamente limpo, e a cada final de jornada as extremidades da linha devem ser tamponadas.

Nos trechos onde o solo se apresentar muito agressivo, caracterizado por um pH muito baixo ou muito alto, ou ainda com umidade elevada e péssimas condições de drenagem, os tubos de ferro fundido devem ser protegidos por manta ou lençol de polietileno.

O método consiste em envolver os tubos e as conexões, na hora do assentamento, com uma manga tubular ou um lençol de polietileno com 0,2 mm de espessura, mantidos em posição por meio de fita adesiva e arame plastificado.

6.5.3 Tubos e Conexões com Juntas Rígidas

a) Juntas Soldadas

Os soldadores e os processos de soldagem devem estar qualificados de acordo com a norma MB-262, “Qualificação dos Processos de Soldagem, de Soldadores e de

Operadores” e/ou com a seção IX da Norma ASME, ou com normas de entidades semelhantes.

Exceto quando autorizado ou especificado de outro modo, as soldas deverão ser executadas pelo método de arco elétrico.

Poderá ser utilizado qualquer método de soldagem que produza uma solda que atenda às exigências de resistência mínima dos metais de base, desde que aprovado previamente pela FISCALIZAÇÃO.

Os eletrodos deverão ser selecionados de acordo com sua corrente, materiais e características de soldagem.

Após retirados das embalagens, devem ser conservados em ambiente seco, conforme as recomendações do fabricante, para evitar danos ou deterioração.

As soldas não deverão ser executadas em superfícies úmidas ou durante períodos de ventos fortes, exceto quando o soldador e as peças a serem soldadas estiverem adequadamente protegidos.

Após a soldagem, a escória e os respingos deverão ser retirados, deixando as superfícies com penetração completa, uniformes, lisas e isentas de qualquer porosidade ou matéria estranha.

Se a soldagem for executada em fases sucessivas, em cada fase deverá ser feita a limpeza da escória antes de se aplicar o próximo filete.

As partes soldadas deverão estar isentas de defeitos, como inclusões, ranhuras, dobras, etc., e deverão ter espessura uniforme, sem rebaixamentos, escória, porosidade, falha na raiz, defeitos de liga e rachaduras.

As soldas defeituosas deverão ser reparadas mediante a remoção das mesmas até o metal são, seguida de nova soldagem, conforme especificado originalmente.

As juntas poderão ser do tipo de recobrimento, topo-a-topo ou cobrejunta, de acordo com os desenhos ou o especificado no projeto e com os tubos fornecidos.

As juntas de recobrimento deverão ser de solda única, exceto quando for especificada solda dupla.

As juntas de campo deverão ser montadas de modo que as costuras dos tubos adjacentes estejam afastadas entre si, pelos menos cinco vezes a espessura do tubo mais fino que está sendo soldado.

A critério da EMPREITEIRA e sujeito à aprovação da FISCALIZAÇÃO, as juntas de recobrimento de solda única poderão ser soldadas a partir do exterior do tubo, ou do seu interior, quando o diâmetro do tubo for suficientemente grande.

O espaço livre entre as superfícies sobrepostas das juntas de recobrimento não deverá exceder 3,0 mm em qualquer ponto da periferia.

A sobreposição mínima das seções de pontas e bolsas da junta deverá ser de 25 mm ou três vezes a espessura do tubo com bolsa, das duas a maior.

As juntas de topo também deverão ter solda única ou dupla, à critério da FISCALIZAÇÃO, e de penetração plena.

Nenhuma parte da superfície de acabamento na área de fusão deve ficar abaixo da superfície do tubo adjacente.

O reforço de solda não deve ser superior a 1,6 mm acima da superfície do tubo.

Os tubos devem ser alinhados com precisão, de modo que, na junta acabada, nenhum se projete além da adjacente mais de 20% da espessura do tubo.

Ao ser aplicado o último passe de soldagem nos cordões circunferenciais, deve-se, no caso de se encontrar cordões longitudinais, prosseguir com aquele passe cerca de 5 cm além do cordão longitudinal, para evitar vazamentos nas interseções das soldas.

Quando forem utilizadas cobrejuntas, os contrafortes deverão ter espessura de placa mínima igual à do tubo mais fino que está sendo soldado e deverão ser fabricados de material com propriedades físicas e químicas similares às do tubo mais fino que está sendo soldado.

Os contrafortes deverão ter largura mínima de 10 cm ou largura suficiente para se obter uma sobreposição mínima de 3,75 cm entre as extremidades dos tubos e a beirada do contraforte.

Nas cobrejuntas, as costuras dos tubos adjacentes poderão estar alinhadas, sempre que as costuras da cobrejunta estejam afastadas das costuras dos tubos a uma distância de, pelo menos, cinco vezes a espessura do tubo mais fino na junta.

À critério da EMPREITEIRA e sujeito a aprovação da FISCALIZAÇÃO, o contraforte poderá ser soldado a partir do exterior do tubo, ou do seu interior, quando o diâmetro do tubo for suficientemente grande.

b) Juntas Flangeadas

O alinhamento, o nivelamento e a declividade correta da tubulação são de fundamental importância.

Por isto deverão ser tomados os cuidados necessários com relação ao perfeito posicionamento da tubulação, evitando-se ao máximo a ocorrência de deflexões ou, no mínimo, limitando-as aos critérios de tolerância admitidos pelo fabricante, com a aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Os flanges, quando verticais, deverão ser posicionados de maneira que os dois eixos dos furos superiores fiquem no mesmo plano horizontal.

Quando os flanges forem instalados na posição horizontal, o plano vertical que contém o eixo do tubo base deverá passar pelo centro do flange e a igual distância de dois furos consecutivos.

Antes de executar a conexão, deverão ser observadas as seguintes recomendações:

- Limpar externamente e internamente as faces dos flanges com solventes;
- Retirar, por processo manual ou mecânico, qualquer resíduo estranho ou proveniente de oxidação que esteja depositado entre as ranhuras;
- Fazer um exame visual dos filetes dos parafusos e porcas, constatando a não existência de material estranho entre eles, que não haja qualquer amassamentos ou quebra da crista dos filetes;
- Lubrificar com graxa grafitada e testar manualmente o rosqueamento de cada conjunto parafuso-porca;
- No caso de flanges de ferro fundido, fazer um exame visual a fim de detectar a existência de trincas.

Iniciar a conexão com a aproximação dos flanges de tal forma que os furos fiquem alinhados deixando espaço livre suficiente entre eles para a colocação da gaxeta de vedação.

Colocar os parafusos e executar a aproximação através das porcas, cujo aperto inicial será apenas para que o anel de vedação se adapte às faces dos flanges, moldando-se a todas as imperfeições ou irregularidades que possam existir.

Executar um segundo aperto em parafusos diametralmente opostos, garantindo a conexão e a posição definitiva das peças.

Neste caso, recomenda-se que a operação seja feita com o uso de torquímetro.

No terceiro e último aperto, deverá ser aplicada uma pressão no parafuso correspondente a 1,5 vezes o valor da pressão interna da tubulação em operação, evitando-se assim possíveis vazamentos.

Além desses fatores, deverá ser feito um rigoroso acompanhamento topográfico das obras de assentamento de tubos, peças, conexões e outros órgãos acessórios, bem como serão exigidos os testes necessários à verificação da estanqueidade.

Não serão toleradas soluções improvisadas no assentamento de tubos com flanges, como colocação de mais uma gaxeta ou adaptações nos parafusos para se compensar desvios ocorridos em etapas anteriores do assentamento.

Em nenhuma hipótese devem ser acoplados flanges de face com ressalto com flanges de face lisa.

c) Juntas Roscadas

As roscas dos tubos devem estar de acordo com a ABNT NBR-6414 ou conforme as especificações dos equipamentos e fabricantes dos acessórios que serão montados.

As roscas devem ser limpas com escova metálica, e deve ser usada como vedação somente a fita tipo “Teflon” ou massa de vedação, passada apenas nas roscas externas.

Os tubos roscados devem ser sempre montados no campo, devendo-se cuidar para que as peças sejam adequadamente rosqueadas, e as roscas protegidas contra corrosão.

As roscas dos tubos devem ser feitas com máquinas elétricas ou com cossinetes manuais e estes devem ser lubrificados quando da abertura da rosca.

Os cossinetes devem estar em bom estado de maneira a garantir o bom acabamento da rosca.

O aperto das roscas deve ser feito com as chaves normais para o diâmetro do tubo.

Não devem ser usadas barras ou tubos de extensão com a finalidade de dar maior aperto.

Em nenhum caso é admitido o aproveitamento da rosca quando a mesma tenha sido danificada (“espanada”).

d) Juntas Mecânicas

A montagem das conexões com junta mecânica deve seguir o seguinte roteiro:

- limpar cuidadosamente a ponta do tubo e o interior da conexão, o anel de borracha e o contraflange;
- encaixar na ponta do tubo e fazer deslizar, o contraflange, e em seguida o anel de borracha com a face mais longa voltada para fora da bolsa;
- introduzir a ponta, com o contraflange e anel, até o fundo da bolsa, e recuar um centímetro, para permitir a livre dilatação do material;
- deslizar o anel de borracha sobre a ponta, encaixar na bolsa e trazer o contraflange de encontro ao anel;
- colocar os parafusos no contraflange e apertar as porcas manualmente até que encostem no contraflange.

Apertar as porcas com chave, gradativamente, diametralmente opostas, depois de verificada a correta posição do contraflange.

6.5.4 Inspeção e Testes

Após a instalação das tubulações e antes do reaterro das valas, deverão ser realizados testes hidrostáticos, a fim de verificar a existência de vazamentos nas juntas.

No caso de juntas soldadas, e a critério da FISCALIZAÇÃO, o teste hidrostático poderá ser substituído por outro método de ensaio não-destrutivo, a depender dos procedimentos, frequência dos testes e normas de aceitação e rejeição.

Os testes deverão ser realizados em trechos que não excedam 500 metros de comprimento, ou em outros indicados pela FISCALIZAÇÃO.

Os testes deverão ser realizados no mínimo sete dias após a construção dos blocos de ancoragem, dos envelopamentos e dos bloqueamentos de concreto ao longo da tubulação.

A EMPREITEIRA deverá fornecer todo o equipamento, materiais e mão-deobra necessária à realização do ensaio da linha, incluindo-se o fornecimento da água indispensável ao enchimento e teste da tubulação.

A EMPREITEIRA deverá submeter à FISCALIZAÇÃO, para aprovação, um programa detalhado do enchimento e ensaio da tubulação, desenvolvido em conjunto com o representante do fornecedor dos tubos, o qual deverá descrever o equipamento e os métodos a serem utilizados.

Nenhuma linha poderá ser testada sem a aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Cada trecho de tubulação deverá ser testado aplicando-se uma pressão de 50% superior à pressão hidrostática máxima de operação.

A pressão hidrostática não deverá ser inferior, em qualquer ponto, a 1,0 kgf/cm².

Enquanto o trecho estiver sendo enchido com água, com velocidade máxima de enchimento de 0,5 m/s, será preciso expelir todo o ar da tubulação, através de ventosas ou torneiras localizadas em pontos altos da linha.

O teste deverá ser realizado depois de 24 horas do enchimento da linha, para que o revestimento interno da tubulação absorva o máximo possível de água.

A pressão utilizada no teste deverá ser mantida durante 24 (vinte e quatro horas).

Após a aplicação da pressão de teste, deverão ser verificadas as condições das juntas, válvulas, acoplamentos, etc., quanto a vazamentos, trincas ou rupturas.

Todas as peças, juntas, válvulas, etc., que se apresentarem defeituosas devem ser retiradas e repostas pela EMPREITEIRA às suas expensas, que também se responsabilizará por um novo teste de pressão.

O trecho testado somente será aceito se não ocorrerem vazamentos.

6.6 Reaterro de Valas e Retirada do Escoramento

Esses serviços deverão obedecer aos requisitos contidos nos item 3.6.3, respectivamente, destas especificações.

6.7 Remoções e Recomposições de Superfícies

6.7.1 Generalidades

A EMPREITEIRA deve proceder às diversas recomposições, reconstruções e reparos, de qualquer natureza, 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, observando sempre as instruções da FISCALIZAÇÃO e recomendações contidas nestas Especificações.

Os serviços de construção não deverão ser considerados concluídos e aceitos, pela FISCALIZAÇÃO, até que a EMPREITEIRA atenda a todas as suas exigências, referentes à qualidade dos trabalhos de restauração e limpeza.

A restauração deve ser iniciada o mais cedo possível, seguindo-se imediatamente à operação de reaterro das valas, de maneira que os terrenos atravessados permaneçam, pelo mínimo período de tempo possível, sujeitos ao desgaste decorrente dos trabalhos de construção.

Quaisquer reclamações ou solicitações de proprietários, entidades e órgãos governamentais, relativas a danos ou prejuízos de qualquer natureza e decorrentes dos trabalhos executados durante a construção, devem ser prontamente atendidas pela EMPREITEIRA.

Os serviços de restauração devem ser orientados, basicamente, pela necessidade de reconstituição das condições originais dos terrenos atravessados.

De uma forma geral, a pista e demais terrenos atingidos pelos serviços de construção devem apresentar, após a restauração, boas condições estéticas de estabilidade e de trânsito.

Os cruzamentos com ruas, estradas e caminhos de qualquer natureza devem ser convenientemente restaurados, de forma definitiva, logo após concluída a instalação.

Quando a pista atravessar terrenos cultivados, compete à EMPREITEIRA adotar cuidados especiais em sua restauração, para assegurar que os terrenos possam ser utilizados independentemente de qualquer serviço adicional por parte dos proprietários.

Nesses casos, a EMPREITEIRA deve retirar todas as pedras, raízes, galhos e outros materiais depositados na pista e eliminar todos os obstáculos e irregularidades do terreno resultantes dos serviços de construção.

As cercas atravessadas durante a construção, provisoriamente reconstituídas pela EMPREITEIRA, devem ser restauradas, em caráter definitivo, de forma que as novas cercas apresentem condições e resistência iguais ou superiores às originais.

6.7.2 Remoção e Recomposição de Pavimentação Existente

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

- Nos casos de materiais aproveitáveis, estes devem ser retirados e arrumados em locais adequados;

- Quando houver necessidade de remoção de meios-fios, a operação deve ser realizada até o ponto de concordância com logradouros adjacentes.

Antes de sua arrumação devem ser limpos da massa de rejuntamento aderente;

- O entulho e os materiais não sujeitos a reaproveitamento de qualquer demolição ou remoção devem ser transportados pela EMPREITEIRA e levados a bota-fora, aprovado previamente pela FISCALIZAÇÃO.

As reposições e serviços envolvendo reparos em tubulações e outros materiais eventualmente danificados quando da execução das obras, devem ser submetidos à aprovação da FISCALIZAÇÃO antes de serem iniciados, e devem ser repostos sem ônus para a CONTRATANTE.

A recomposição dos revestimentos das pavimentações existentes deve ser executada após o completo reaterro das valas, de acordo com o que segue:

- Passeios
- Cimentado com concreto simples (consumo de cimento de 210 kg/m³) com espessura mínima de 5 cm, com acabamento desempenado de 2,0 cm de espessura em argamassa de cimento e areia grossa peneirada no traço 1:3.
- Meio-fio
- O tipo de material e suas dimensões, devem ser compatíveis com os dos meios-fios existentes.

Devem ser assentes sobre lastro de concreto magro com 5 cm de espessura, com argamassa de cimento e areia grossa peneirada no traço 1:6, e rejuntados com a mesma argamassa de assentamento, devidamente aprumados e alinhados.

- Paralelepípedo
- Devem ser assentes sobre lastro de areia adensado, com espessura mínima de 0,10 m.

O rejuntamento deve ser feito junta por junta, caldeando-se a argamassa de cimento e areia peneirada no traço 1:3.

As juntas longitudinais e transversais não devem exceder 1,5 cm.

- Vias em Terra
- O revestimento primário das vias em terra deve ser executado com material que apresente características semelhantes ao originalmente existente, aprovados pela FISCALIZAÇÃO, e compactados mecanicamente.

Ao final dos trabalhos, deve-se regularizar todo o leito das vias com motoniveladora.

- Asfalto
- A recomposição deve ser feita conforme o dimensionamento e especificações dos pavimentos existentes ou de acordo com as instruções da FISCALIZAÇÃO, sendo que a base deve ser de brita graduada ou macadame hidráulico.

6.8 Órgãos Acessórios

6.8.1 Generalidades

Serão definidos os seguintes elementos especiais: • Caixas de Proteção de Admissões de Ar (Ventosas);

- Caixas de Proteção de Descargas;
- Poços de Visita;
- Caixas de Passagem;
- Tubos de queda;
- Blocos de Ancoragem.

Salvo menção em contrário, os órgãos acessórios devem ser executados conforme constam do projeto, onde são fornecidas suas características principais, tais como:

- localização;
- dimensões;
- cotas;
- diâmetros e posições das tubulações, conexões e peças especiais.

Os degraus de ferro devem ser instalados, de preferência, simultaneamente com a construção das caixas, e serem assentados com espaçamento vertical de 30 cm, salientes 15 cm da parede onde vão ser fixados.

Deve ser observado se as posições indicadas no projeto permitem a utilização fácil dos mesmos pelo operador eventual, e se não há interferência com alguma peça da instalação encerrada no abrigo, providenciando-se, quando necessário, as devidas correções.

Os ralos previstos nos fundos das caixas, destinam-se a drenar para o solo alguma água porventura existente em seu interior, proveniente de chuvas ou vazamentos de gaxetas.

6.8.2 Caixas de Proteção de Admissões de Ar

Essas caixas protegem os dispositivos implantados nas linhas que permitem o controle da admissão e expurgo de ar na tubulação, especialmente durante as operações de enchimento, e são assim constituídas:

- derivação em tê da linha;
- câmara de manobra em concreto armado e/ou alvenaria revestida, onde se encontra instalada uma válvula de gaveta para bloqueio e uma ventosa para controle de entrada e saída do fluxo de ar, com visita através de tampão de F°F° posicionado ao nível do terreno.

As tampas das caixas devem ser executadas em concreto armado, estrutural (fck = 15 MPa), para atender às solicitações de carga decorrentes do tráfego, sendo providas com tampões de ferro fundido posicionados ao nível do terreno.

As paredes e laje de fundo também devem ser executadas em concreto armado ou alvenaria revestida interna e externamente, tudo de conformidade com os desenhos de projeto.

A água utilizada no amassamento do concreto, a areia, a brita e o cimento devem atender as prescrições das normas ABNT e ao disposto nos itens desta especificação.

6.8.3 Caixas de Proteção das Descargas

Essas caixas protegem os dispositivos implantados nas linhas que possibilitam seu esvaziamento através da descarga com ou sem auxílio de bombas.

As caixas formam uma estrutura única de concreto armado moldado "in-loco", ou constituídas por elementos pré-moldados, com visita através de tampão de ferro fundido posicionado ao nível do terreno.

Os materiais a serem utilizados na confecção das caixas, tais como cimento, areia, brita e água devem atender às normas pertinentes da ABNT e aos itens correspondentes destas especificações.

6.8.4 Poços de Visita

Salvo menção expressa da FISCALIZAÇÃO, os poços de visita (PV's) deverão ser executados conforme constam do Projeto, onde são fornecidas suas características principais:

- localização;
- profundidade nominal (entendida como o desnível entre o greide e a geratriz inferior interna da tubulação efluente);
- cotas das geratrizes inferiores de todas as tubulações que se ligam ao PV;
- diâmetro das tubulações;
- conformação das calhas no fundo do PV.

Salvo menção expressa a cota superior do tampão do PV deverá ficar 1 cm acima da cota do greide primitivo, deixando-se ressalto não superiores a 2 cm.

As cavas abertas para execução de PV terão suas dimensões em planta correspondentes à maior dimensão horizontal interna do mesmo, acrescida de:

- 0,70 m - para câmara em anéis pré-moldados de concreto.
- 1,60 m - para câmara em concreto armado fundido no local.

Atingida a cota correspondente à geratriz inferior interna da tubulação efluente do PV (profundidade nominal do PV), o terreno será ainda cuidadosamente escavado em mais 20 cm.

O fundo da vala será então preenchido com uma camada de brita n.º 4 e n.º 2, em sua extensão em planta, numa espessura de 0,10, e em seguida será lançada uma camada de concreto simples de 0,10 m de espessura a qual será convenientemente nivelada para recebimento de aduela de fundo ou da laje de concreto armado.

A estrutura da câmara será executada de acordo com o projeto.

Durante a execução das formas devem-se prever gabaritos (de madeira, isopor, pedaços de tubos, etc.) com diâmetro superior e nas posições convenientes, correspondentes às dos tubos que se ligarão à estrutura da câmara.

A execução da estrutura obedecerá o disposto na NB-1 da ABNT.

Dever-se-á ter a atenção voltada para uma vibração adequada, de forma a se obter um concreto compacto impermeável e desprovido de falhas.

O traço empregado, bem como aditivos, pela EMPREITEIRA, será conforme especificações próprias.

No caso da estrutura da câmara ser feita de anéis pré-moldados, os mesmos serão assentados a partir de aduela de fundo, preenchendo-se as juntas com argamassa de cimento e areia (1:3), bem plástica.

Deverá ser mantida, rigorosamente, a verticalidade dos anéis assentados.

Os anéis ou aduelas de fundo rompidas para receber tubulações, terão sua armadura recomposta e reforçada em torno do tubo, com ferros de mesmo diâmetro, soldados com superposição.

O vão será internamente preenchido com argamassa de cimento e areia 1:3.

Atingida a altura preestabelecida para o balão, será assentada laje de transição com argamassa de cimento e areia 1:3, devendo-se respaldar internamente a junta com um cordão de 10 cm de argamassa à 45°.

Para a localização da abertura de $\varnothing 0,60$ m, deverão ser evitadas as posições de tubos afluentes ao PV, principalmente quando estes não se encontrarem próximos ao fundo.

Como regra geral, a posição mais conveniente é a que corresponde ao tubo efluente do PV.

O tampão será assentado com a base do caixilho diretamente sobre a laje excêntrica, ou anel pré-moldado, sendo geralmente necessário executar alguns ajustes (cordão de argamassa de cimento e areia ou ainda uma fiada de tijolo de barro), a fim de nivelar o tampão com o greide da rua.

Depois de pronta a estrutura da câmara, serão executadas as canaletas de fundo do PV, com o auxílio de gabaritos obedecendo a conformação indicada no projeto, para cada PV.

Concluída a confecção dessas formas, será lançado concreto magro formando a banquetta lateral até a altura correspondente a $3/4$ do diâmetro da tubulação do PV.

Deverá existir uma inclinação de 10% no sentido da canaleta principal e deixar a superfície lisa com colher de pedreiro.

6.8.5 Caixas de Passagem

O fundo da vala será convenientemente apiloado, sendo então executada base de concreto simples na espessura de 0,10 m, perfeitamente desempenada.

As paredes laterais deverão ser em alvenaria de tijolo maciço dobrado ($e=10$ cm), formando fieiras perfeitamente alinhadas e aprumadas, sem coincidência de juntas verticais, assentes com argamassa mista (cimento, celão e areia no traço 1:2:4), chapiscadas interna e externamente com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, e revestidas internamente com argamassa de cimento e areia no traço 1:4.

A tampa será em concreto estrutural com $fck = 150 \text{ kg/cm}^2$, nas dimensões constantes nos detalhes do projeto.

No caso de caixas feitas com anéis pré-moldados, os mesmos deverão ser assentados à partir da aduela de fundo, rejuntados com argamassa de cimento e areia (1:3), bem plástica, mantendo-se, rigorosamente, a verticalidade dos anéis assentados.

6.8.6 Tubos de Queda

O tubo de queda, situado externamente ao PV, é uma canalização que deriva verticalmente de um tipo afluente, cujo desnível em relação à canaleta mais profunda no PV supera 0,5 m.

Havendo grande diferença de cotas ou “quedas”, entre a canalização de chegada (trecho de montante) e a saída (trecho de jusante), utiliza-se o recurso do emprego do tubo de queda.

As águas caindo de grande altura, além de prejudicar o trabalho e os próprios, arruinam o fundo do poço.

Assim em quedas iguais ou superiores a 0,5 m o tubo de queda será executado.

Os casos duvidosos e os omissos serão detalhados e esclarecidos pela CONTRATANTE.

6.8.7 Blocos de Ancoragem

As ancoragens serão realizadas nos seguintes pontos: conexões, terminais, trechos inclinados da linha sujeitos a deslizamentos e nos aparelhos.

A EMPREITEIRA deve executar as ancoragens de acordo com os dimensionamentos e especificações fornecidos no projeto, devendo ser executadas em concreto armado.

O concreto utilizado deve ter o consumo de cimento especificado nos desenhos de projeto.

Os blocos de ancoragem devem aderir às conexões.

Deve-se executar uma pintura asfáltica na área de contato e posteriormente aplicar areia fina para melhorar a ligação com o concreto.

Os registros devem estar apoiados em blocos de concreto simples para evitar tensões nos tubos, resultantes de manobras e do seu próprio peso.

Os blocos de apoio devem ser em concreto simples (consumo mínimo de cimento 210 kg/m^3), armado ($fck = 20 \text{ MPa}$) ou ciclópico (com 30% de pedra de mão), conforme o projeto, e devem ser concretados antes da instalação dos equipamentos, ocasião em que serão confirmadas as suas dimensões.

6.8.8 Travessias e Cruzamentos

Travessias sobre canais e pontes

As travessias aéreas das tubulações sobre, rios, riachos, canais, etc., serão feitas sobre pilaretes de concreto ou outro método definido no projeto.

No caso de tubulações de ponta e bolsa, deverá existir um apoio atrás de cada bolsa do tubo, sendo este fixado por um colar feito de chapa metálica.

Entre o colar e o tubo deverá haver uma proteção de borracha.

A concretagem dos blocos deve ser feita antes da colocação dos segmentos da tubulação.

A confecção, transporte, lançamento e vibração do concreto, devem obedecer ao preceituado nas normas da ABNT e ao item 4 – “Estruturas de Concreto”, destas especificações.

A locação dos apoios, espaçamento, cotas, alinhamentos, etc., devem estar de acordo com os desenhos de projeto.

Antes do início da montagem da tubulação, devem ser verificadas as cotas e alinhamentos dos apoios construídos.

O içamento e colocação dos tubos nos apoios devem ser executados por métodos consagrados pela prática, que se adaptem às condições locais.

Caberá à EMPREITEIRA, a escolha do equipamento auxiliar para transporte e manuseio, de acordo com suas possibilidades, desde que seja garantida segurança e perfeito acabamento da obra.

Antes do içamento dos tubos, a FISCALIZAÇÃO deverá efetuar a verificação de possíveis defeitos nos mesmos, bem como no seu revestimento.

Não poderão ser assentados tubos ou peças sem a devida autorização da FISCALIZAÇÃO.

Cruzamentos

Os cruzamentos das tubulações com estradas, via férrea, oleodutos, gasodutos, cursos d’água, etc., devem ser executadas obedecendo às normas específicas das entidades permissionárias e demais órgãos eventualmente envolvidos, bem como obedecer, rigorosamente aos detalhes fornecidos no projeto.

O concreto dos envelopamentos deve estar de acordo com o item 4 – “Estruturas de Concreto”, destas especificações, e os serviços de escavação, reaterro e compactação devem obedecer ao prescrito nos itens 3.5 e 3.6.

A travessia deve ser executada em toda a extensão da faixa de domínio da permissionária, até as caixas terminais que ficarão distanciadas com um mínimo de 1,50 m do limite das referidas faixas.

A programação da obra deverá ser coordenada com os órgãos técnicos das permissionárias.

A EMPREITEIRA deverá fazer todos os desvios de trânsito e tomar todas as medidas de segurança necessárias durante a colocação da tubulação.

Qualquer pavimento cortado, retirado ou destruído deverá ser reconstruído nas mesmas dimensões e com material da mesma ou melhor qualidade do original.

As recomposições de pavimentos devem obedecer ao prescrito nestas especificações.

7 PAVIMENTAÇÃO

7.1 Passeios

A EMPREITEIRA deverá proceder inicialmente à delimitações e nivelamento da área a ser pavimentada, observando cotas e detalhes do projeto.

7.1.1 Cimentado

A camada que servirá de base ao pavimento deverá ser convenientemente apiloada com soquetes manuais.

Sobre a base compactada, deverá ser lançado e cuidadosamente espalhado, concreto simples (consumo de cimento de 210 Kg/m³) com espessura mínima de 5 cm, com acabamento desempenado de 2,0 cm de espessura em argamassa de cimento e areia grossa peneirada no traço 1:3.

7.1.2 Ladrilhos

Deverão obedecer as características dos materiais existentes, de forma a se reconstituir as condições iniciais.

O assentamento deverá ser feito com argamassa de cimento e areia (1:3) sobre camada de concreto simples com consumo de 210 kg de cimento/m³.

Na camada de concreto simples, tanto no passeio cimentado como no passeio com ladrilho, serão executadas juntas de dilatação de 5 mm a cada 2 m de extensão.

No caso dos passeios cimentados, essa junta deverá se estender até a argamassa de cimento e areia do revestimento.

7.2 Meio-fio (Guias)

Os meios-fios devem ser em concreto pré-moldado, com dimensões mínimas de 30 cm de altura e 12 cm de largura, assentados sobre a mesma base compactada do

pavimento, e o rejuntamento deve ser feito com argamassa de cimento e areia grossa no traço 1:4.

O alinhamento deve ser mantido como indicado no projeto, não se aceitando os serviços que porventura apresentem irregularidades quanto a alinhamento e cotas.

Em caso de pavimentos asfálticos, os meios-fios deverão ser executados após a conclusão do pavimento.

No caso de pavimentos com paralelepípedos, devem ser executados previamente, delimitando a plataforma da via a ser implantada.

Para garantir maior resistência dos meios-fios a impactos laterais, quando estes não forem contidos por canteiros ou passeios, deverão ser aplicadas escoras de concreto magro, espaçadas de 2,0 m, constituídas de cubos de 25 cm de aresta.

7.3 Asfalto

7.3.1 Sub-Base de Solo Estabilizado Granulometricamente

Os materiais a serem empregados em sub-bases devem apresentar um índice Califórnia igual ou superior a 20% e expansão máxima de 1%, determinados segundo o método DNER-ME 49-64 e com a energia de compactação correspondente ao método DNER-ME 48-64.

O índice de grupo deverá ser igual a zero. 8.3.2 Base de Solo Estabilizado Granulometricamente

A base será executada com materiais que preencham os seguintes requisitos:

- Deverão possuir composição granulométrica enquadrada em uma das faixas do quadro a seguir:

 - A fração que passa na peneira n. 40 deverá apresentar limite de liquidez inferior ou igual a 25% e índice de plasticidade inferior ou igual a 6%.
- Quando estes limites forem ultrapassados, o equivalente de areia deverá ser maior que 30%;
- A porcentagem do material que passa na peneira n. 200 não deve ultrapassar 2/3 da porcentagem que passa na peneira n. 40;
 - Índice de suporte Califórnia não deverá ser inferior a 60% e a expansão máxima será de 0,5% com a energia Próctor intermediário;
 - agregado retido na peneira n. 10 deve ser constituído de partículas duras e duráveis, isentas de fragmentos moles, alongados ou achatados, isentos de matéria vegetal ou outra substância prejudicial.

7.3.3 Imprimação

Consiste a imprimação na aplicação de uma camada de material betuminoso sobre a superfície de uma base concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando:

- aumentar a coesão da superfície da base, pela penetração do material betuminoso empregado;
- promover condições de aderência entre a base e o revestimento;
- impermeabilizar a base.

Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DNER. Podem ser empregados asfalto diluído, tipo CM-30, CM-70 e CM-250, ou de outro tipo desde que aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

A escolha do material betuminoso adequado deverá ser feita em função da textura do material da base.

A taxa de aplicação é aquela que pode ser absorvida pela base em 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente, no canteiro da obra.

A taxa de aplicação varia de 0,8 a 1,6 l/m², conforme o tipo e textura da base e do material betuminoso escolhido.

7.3.4 Concreto Betuminoso Usinado a Quente Concreto

Betuminoso é o revestimento flexível resultante da mistura quente de agregado mineral graduado, material de enchimento ("filler") e material betuminoso, espalhada e comprimida a quente.

Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DNER.

7.4 Pavimentação em Paralelepípedos

Os paralelepípedos devem ser de pedra granítica com arestas vivas e de formas regulares, atendendo aos requisitos da EM-8 da ABNT.

A quantidade de unidades utilizada por metro quadrado deve ser igual ou inferior a 40.

A pavimentação deve ser executada nos locais indicados nos desenhos do projeto, obedecendo a orientação da FISCALIZAÇÃO, e conforme o seguinte roteiro:

- Execução de camada de 15 cm com material de base estabilizada granulometricamente através de compactação mecânica à 100% do Próctor Normal;
- Lançamento e espalhamento de camada de areia com 0,08 m de espessura;
- Assentamento dos paralelepípedos com juntas alternadas em relação às fiadas vizinhas, rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

- Fonte de alimentação e
- Montagem no local, podendo, entretanto, ser contratada a supervisão de montagem.

9.1.2 Normas Técnicas Aplicáveis

Exceto quando explicitamente indicado nestas especificações, todos os materiais e equipamentos devem ser projetados, fabricados e ensaiados segundo a última revisão das normas técnicas da ABNT e, nos casos não definidos por esta entidade, pelas a seguir indicadas:

HIS: Hydraulic Standards for Centrifugal, Rotary and Reciprocating Pumps

DIN: Deutsche Industrie Normen BSI: British Standards Institution

ISO: International Organization for Standardization

IEC: International Eletrotechnical Comission

IBP: Instituto Brasileiro de Petróleo

API: American Petroleum Institute

ASTM: American Society for Testing Materials

BPMA: British Pump Manufactures Association

NEMA: National Electrical Manufactures Association

IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers

ANSI: American National Standards Institute

ASME: American Society of Mechanical Engineers

AWWA: American Water Works Association

AISI: American Iron and Steel Institute

9.1.3 Identificação

Todos os equipamentos e materiais devem ser fornecidos com plaquetas individuais identificando, no mínimo:

- Número do equipamento;
- Número da Autorização de Fornecimento;
- Identificação do Fabricante;
- Especificação do Material Utilizado;
- Schedule (tubos);
- Espessura da chapa;
- Diâmetro Nominal (tubos);
- Pressão de Serviço;
- Pressão de Teste;

- Condições Gerais de Serviço.

9.1.4 Documentos Técnicos

Os desenhos que acompanham a proposta devem ser enviados em cópias heliográficas em tantas vias quanto o número exigido pelo Edital de Licitação. Após a contratação o FORNECEDOR deverá submeter à aprovação os desenhos em quantidade nunca inferior a 03 (três) cópias heliográficas e uma cópia reproduzível.

Após a aprovação todos os desenhos certificados deverão ser enviados em 05 (cinco) cópias heliográficas e 01 (uma) uma via em meio magnético. Os desenhos que fazem parte integrante do fornecimento devem ser entregues, em sua primeira remessa, completos e em prazo não superior a 60 (sessenta) dias da assinatura do contrato.

Os desenhos certificados devem ser emitidos no prazo máximo de 15 (quinze) dias após o recebimento dos desenhos aprovados. Não serão aceitas remessas de desenhos certificados sem antes terem sido "APROVADOS". Os desenhos enviados pela primeira vez para análise serão devolvidos pela CONTRATANTE no prazo máximo de 45 (quarenta e cinco) dias após seu recebimento, aprovados ou comentados.

Caso, nesse prazo, não haja qualquer manifestação, os desenhos serão considerados aprovados. Caso seja iniciada a fabricação sem desenhos aprovados, o risco é total e único do FORNECEDOR, não cabendo direito a qualquer indenização por necessidade de modificação.

A aprovação dos desenhos não exime o FORNECEDOR de todas as suas obrigações contratuais quer técnicas, quer comerciais, quer civis e não lhe dá qualquer direito a servir como instrumento de alegação de qualquer alteração ou mesmo falha das características técnicas propostas.

O FORNECEDOR deverá enviar, em qualquer tempo, todos os desenhos que julgar necessários, mesmo que eles já tenham sido enviados anteriormente.

O CONTRATANTE poderá, também, subseqüentemente, especificar e requerer do FORNECEDOR, em qualquer tempo, todos os desenhos ou descrições de quaisquer componentes que julgar necessários para acompanhar e controlar a qualidade da fabricação.

O FORNECEDOR não estará obrigado a fornecer à CONTRATANTE, desenhos que ele considere como informação confidencial. Todavia, a CONTRATANTE, por meio de seus representantes com credenciais adequadas, deverá ter acesso a qualquer desenho de equipamento, como última alternativa, desde que a CONTRATANTE julgue

ser necessário e conveniente com o fim de acompanhar e controlar a qualidade da fabricação do equipamento.

Faz parte do escopo do fornecimento a entrega de manuais de operação e manutenção dos equipamentos. Os manuais devem ser escritos em português e serem enviados no prazo máximo de 30 (trinta) dias após o embarque e em 05 (cinco) vias. Os manuais devem conter, pelo menos, o seguinte:

- Dados e características técnicas dos equipamentos e acessórios;
- Valores de ensaios e valores indicativos;
- Métodos de trabalho e instrução para colocação em serviço, operação e manutenção;
- Manuseio, içamento da unidade e acessórios, e sistemática de armazenamento e conservação;
- Métodos para remoção de partes para inspeção;
- Listas de materiais com marcas, codificação, relação de sub fornecedores para a unidade, acessórios, peças de reposição e ferramentas especiais;
- Instruções completas de equipamentos auxiliares;
- Desenhos completos do fornecimento conforme certificados.

9.2 CONDIÇÕES GERAIS DE INSPEÇÃO

A CONTRATANTE caracterizará, dependendo do tipo de fornecimento e a seu exclusivo juízo, o tipo de inspeção a que ficará sujeito o FORNECEDOR. A inspeção que será realizada, qualquer que seja o tipo, não exime o FORNECEDOR de sua responsabilidade total sobre o fornecimento.

A não realização por parte da CONTRATANTE de testes originalmente previstos, não se constitui em inovação da sistemática de inspeção e nem exime o FORNECEDOR de realizá-los caso seja exigido pela CONTRATANTE. Independentemente do tipo de inspeção adotada, o FORNECEDOR deve garantir livre acesso de suas instalações à FISCALIZAÇÃO para verificar o estágio de fabricação dos equipamentos adquiridos.

As inspeções finais e os testes de desempenho ou funcionais só serão realizados após a apresentação pelo FORNECEDOR dos desenhos certificados assinados pela CONTRATANTE, que deverão ser idênticos ao equipamento construído. Se, durante a execução de qualquer tipo de inspeção a seguir descritos, qualquer unidade não atender aos requisitos especificados e propostos, o Fabricante deve executar as necessárias modificações e os testes devem ser repetidos até que o

equipamento tenha funcionamento satisfatório, sem quaisquer ônus adicionais para a CONTRATANTE.

Para efeito destas especificações serão constituídos 04 (quatro) tipos de inspeção a seguir descritos.

9.2.1 Inspeção Tipo 1 - Inspeção Integral de Fabricação

Constitui-se na mais apurada inspeção e visa acompanhar todas as fases e procedimentos de fabricação, inspeção de matérias primas e componentes, testes, etc. Neste tipo de inspeção a CONTRATANTE fará visitas constantes ao FORNECEDOR verificando os estágios de fabricação, os materiais empregados, os métodos de fabricação, e efetuará, ainda, visitas aos subfornecedores quer de matéria prima, quer de componentes ou subprodutos.

De todas as matérias primas empregadas, componentes, instrumentos, etc., utilizados na fabricação, o FORNECEDOR deve apresentar certificado de origem do fabricante e certificado dos testes realizados.

9.2.2 Inspeção Tipo 2 - Inspeção Parcial de Fabricação

Este tipo de inspeção tem por objetivo o acompanhamento de fabricação e a realização dos testes em algumas fases de fabricação, consideradas pela CONTRATANTE como importantes, além dos testes finais.

A CONTRATANTE deverá fazer visitas de rotina para verificar o andamento de fabricação e fará visitas programadas para realização de testes ou para certificar ocorrência de eventos.

9.2.3 Inspeção Tipo 3 - Inspeção Final

Neste tipo a CONTRATANTE efetuará inspeção de rotina ao FORNECEDOR, para verificar o desenvolvimento da fabricação, os certificados de materiais e testes e realizará apenas os testes finais especificados para a liberação do equipamento.

9.2.4 Inspeção Tipo 4 - Inspeção de Recebimento

Este tipo de inspeção consiste apenas na verificação final, qualitativa e quantitativa através de exame visual e dimensional dos equipamentos adquiridos, dos atestados de procedência de matérias primas e de ensaios e testes de componentes e testes finais. Para a realização dos testes e inspeção final serão considerados como válidos e únicos aceitos os seguintes documentos:

- Contrato;
- Autorização de Fornecimento;
- Desenho certificado assinado pelo FORNECEDOR e pela CONTRATANTE.

9.3 TERMO DE GARANTIA

O Proponente deve apresentar, juntamente com a proposta, a garantia do equipamento que propõe, cujo TERMO deve ser entregue posteriormente com o mesmo.

A garantia deverá se estender por um período mínimo de 18 (dezoito) meses após a emissão do TERMO DE ACEITAÇÃO DEFINITIVA ou 24 (vinte e quatro) meses à partir da data de emissão do TERMO DE RECEBIMENTO PROVISÓRIO, devendo prevalecer o que ocorrer primeiro.

A emissão do TERMO DE RECEBIMENTO PROVISÓRIO será feita pela CONTRATANTE atestando que o equipamento e/ou materiais foram recebidos em seu Almoxarifado e em situação considerada de acordo.

A emissão do TERMO DE ACEITAÇÃO DEFINITIVA também será feita pela CONTRATANTE, declarando a aceitação definitiva da totalidade do fornecimento, após a conclusão dos testes de pré-operação.

Esta garantia deverá cobrir os defeitos de projeto, fabricação, material, mão de obra, instalação e performance dos equipamentos quando operados e mantidos conforme estabelecido pelo FORNECEDOR. Na redação do TERMO DE GARANTIA deve-se considerar que:

- a aprovação dos desenhos não exime o FORNECEDOR de sua completa e total responsabilidade pelo fornecimento, tanto de qualidade quanto da performance do equipamento;
- a aceitação pela CONTRATANTE de qualquer material ou serviço não exime o FORNECEDOR de sua total responsabilidade sobre as garantias oferecidas;
- a garantia será independente de qualquer resultado proveniente dos testes;
- o FORNECEDOR garantirá o fornecimento de componentes de reposição pelo prazo de 10 (dez) anos para todo e qualquer reparo ou manutenção do equipamento e acessórios, que se fizerem necessários.

9.4 DECLARAÇÃO DE CONCORDÂNCIA

O Proponente deve incluir, em sua proposta, uma Declaração na qual se compromete a fornecer os equipamentos em estrito acordo com estas Especificações. A não inclusão desta Declaração será motivo suficiente para não ser considerada a proposta.

9.5 ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

A seguir são apresentadas as especificações de forma separada por tipo de material e equipamento.

E-01: TUBOS E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO PARA COLETORES DE ESGOTOS SANITÁRIOS GENERALIDADES

Os tubos e conexões de PVC rígido devem ser do tipo ponta e bolsa, com junta elástica constituída pelo conjunto formado pela ponta de um tubo, pela bolsa contígua de outro tubo ou conexão e pelo anel de borracha, com estanqueidade obtida pela compressão do anel de borracha entre a ponta e a bolsa.

NORMAS TÉCNICAS

- ABNT NBR-7632: Tubos de PVC rígido, JE, para redes coletoras e ramais prediais de esgotos sanitários e despejos industriais;
- ABNT NBR-7367: Tubos de PVC rígido – verificação da estabilidade dimensional;
- ABNT NBR-7369: Junta elástica de tubos de PVC rígido para coletores de esgotos. **CARACTERÍSTICAS** Os tubos devem ter comprimentos de 6 metros, com ponta, bolsa e anel de borracha. As conexões serão com ponta e bolsa ou bolsa e bolsa, conforme definido no projeto, e com junta elástica.

EMBALAGEM, CARGA, TRANSPORTE, DESCARGA E ARMAZENAGEM

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

As conexões devem ser identificadas adequadamente conforme os itens da listas de materiais, acondicionadas em caixas ou sacos que apresentem externamente a perfeita identificação do seu conteúdo. O fornecedor deve apresentar a metodologia a ser utilizada nas operações anteriormente descritas para ser submetida à aprovação da contratante.

E-02: TUBOS E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO PARA INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ESGOTOS SANITÁRIOS INTRODUÇÃO

Os tubos e conexões de PVC rígido são do tipo ponta e bolsa, com junta elástica constituída pelo conjunto formado pela ponta de um tubo, pela bolsa contígua de outro tubo ou conexões e pelo anel de borracha, com estanqueidade obtida pela compressão do anel de borracha entre a ponta e a bolsa.

NORMALIZAÇÃO - ABNT EB-608/77.

CARACTERÍSTICAS

Tubos com comprimentos de 6 metros, com ponta e bolsa e anel de borracha.

EMBALAGEM, CARGA, TRANSPORTE, DESCARGA E ARMAZENAGEM

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

Essas operações deverão seguir rigorosamente as recomendações dos fabricantes. As conexões deverão ser identificadas adequadamente conforme os itens das listas de materiais, acondicionadas em caixas ou sacos que apresentem externamente a perfeita identificação do seu conteúdo.

A CONTRATADA deverá apresentar a metodologia a ser utilizada nas operações anteriormente descritas para ser submetida à aprovação da CONTRATANTE.

Aracaju- SE, 24 de agosto de 2023.

Marcelo Santos Barreto

4.3.000 / SUES – Superintendência de Sistema de Esgotamento Sanitário

Protocolo de Assinatura(s)

O documento acima foi proposto para assinatura digital. Para verificar as assinaturas acesse o endereço <http://edocsergipe.se.gov.br/consultacodigo> e utilize o código abaixo para verificar se este documento é válido.

Código de verificação: XBWZ-QWJV-FLFR-OJYC



O(s) nome(s) indicado(s) para assinatura, bem como seu(s) status em 21/12/2023 é(são) :

- CARLOS ANDERSON SILVEIRA PEDREIRA - 20/12/2023 10:36:06 (Certificado Digital)
- MARCELO SANTOS BARRETO - 31/08/2023 10:53:52 (Certificado Digital)