

MEMORIAL DESCRITIVO

1. OBJETO

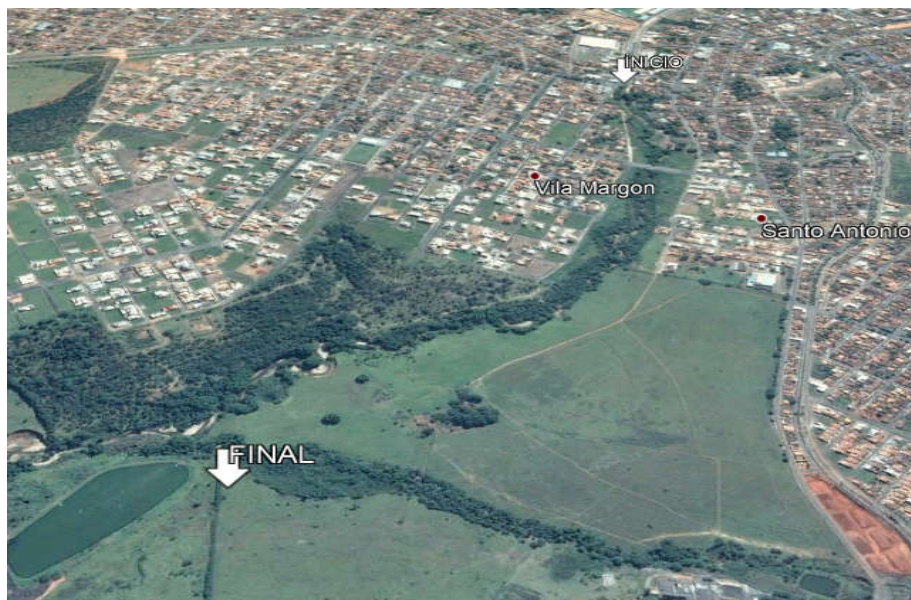
Este Memorial Descritivo compreende um conjunto de discriminações técnicas, critérios, condições e procedimentos estabelecidos para a Execução da Ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário de Catalão contemplando:

- A continuação do coletor do bairro Castelo Branco I, incluindo as travessias não destrutivas sob a rodovia BR-050 e a ferrovia Centro-Atlântica.



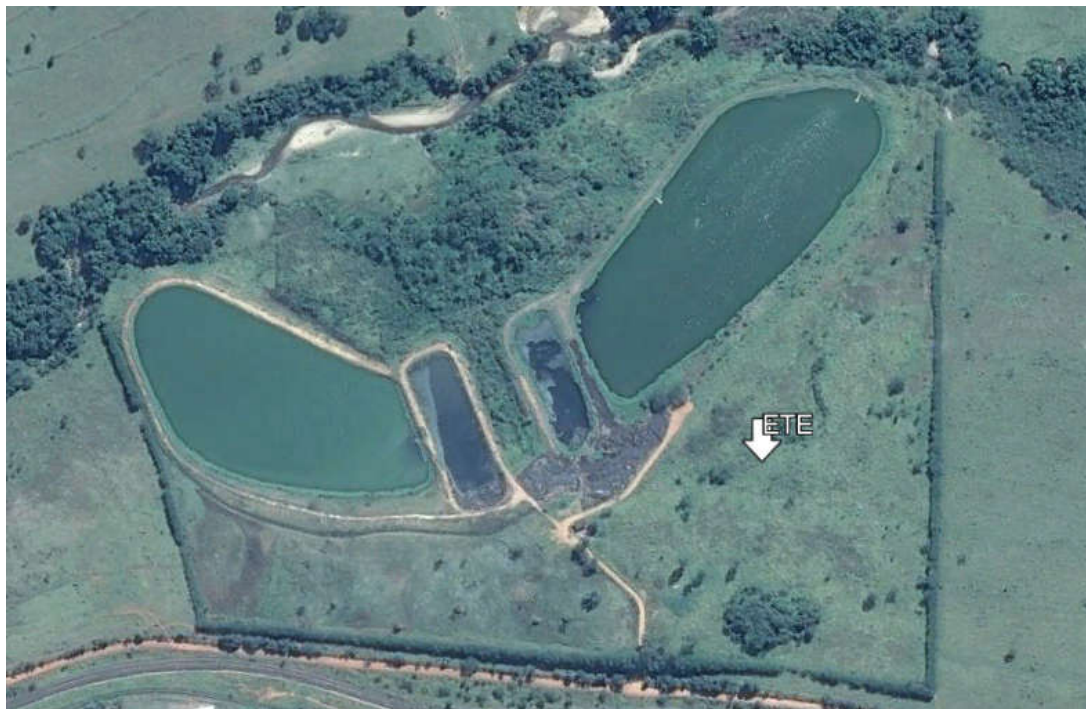
(Início: Latitude - 18°11'23.08"S; Longitude - 47°56'35.67"O; Final: Latitude - 18°11'3.80"S; Longitude 47°57'38.65"O) Fonte: Google Earth 2017.

- A execução do interceptor na margem esquerda do Ribeirão Pirapitinga após a canalização já existente e do emissário até a ETE.



(Início: Latitude - 18°10'20.02"S; Longitude - 47°57'16.49"O; Final: Latitude - 18°11'8.81"S; Longitude - 47°57'50.90"O) Fonte: Google Earth 2017.

- A ampliação da Estação de Tratamento de Esgoto, abrangendo o tratamento preliminar, a estação elevatória, os Reatores Anaeróbios, os leitos de secagem, as tubulações de interligação e as unidades complementares.



(Início: Latitude - 18°11'16.41"S; Longitude - 47°57'57.09"O; Final: Latitude - 18°10'47.12"S; Longitude - 47°57'22.52"O) Fonte: Google Earth 2017.

2. MATERIAIS SIMILARES

A equivalência de componentes da edificação será fundamentada em certificados de testes e ensaios realizados por laboratórios idôneos e adotando-se os seguintes critérios:

- Materiais similar Equivalentes – Que desempenham idêntica função e apresentam as mesmas características exigidas nos projetos.
- Materiais similar Semelhantes – Que desempenham idêntica função, mas não apresentam as mesmas características exigidas nos projetos.

Materiais simplesmente adicionados ou retirados – Que durante a execução foram identificados como sendo necessários ou desnecessários à execução dos serviços e/ou obras.

- Todos os materiais a serem empregados deverão obedecer às especificações dos projetos e deste memorial. Na comprovação da impossibilidade de adquirir e empregar determinado material especificado deverá ser solicitada sua substituição, condicionada à manifestação do Responsável Técnico pela obra.
- A substituição de materiais especificados por outros equivalentes pressupõe, para que seja autorizada, que o novo material proposto possua, comprovadamente, equivalência nos itens qualidade, resistência e aspecto.

3. DISCREPÂNCIAS E PRECEDÊNCIAS DE DADOS

Compete ao responsável pela Empresa Executora da obra efetuar o completo estudo das discriminações técnicas fornecidas para execução da obra, em que compõem o projeto anexo.

- Caso sejam constatados quaisquer discrepâncias, omissões ou erros, deverá ser imediatamente comunicado ao Autor do Projeto para que os mesmos sejam alterados, bem como sanadas as dúvidas quanto à interpretação dos desenhos e representações gráficas.

4. CONDIÇÕES SUPLEMENTARES DE CONTRATAÇÃO

Para a perfeita execução e completo acabamento da obra e serviço referidos neste memorial, a Empresa Executora da obra se obriga a prestar toda a assistência técnica necessária para o bom andamento aos trabalhos.

- É de responsabilidade da Empresa Executora a contratação de mão de obra suficiente e de qualidade para assegurar o progresso satisfatório a obras dentro do Cronograma previsto.
- É de inteira responsabilidade da Empresa Executora a aquisição dos materiais necessários, em quantidade suficiente para conclusão da obra no Prazo estabelecido em Cronograma.

A Empresa Executora não poderá subcontratar a execução da obra e serviço no seu TOTAL, podendo fazer parcialmente em alguns serviços especializados, mantendo sua responsabilidade direta perante ao Contratante e Subcontratados.

- Correrá por conta exclusiva da Empresa Executora a responsabilidade de qualquer acidente de trabalho durante a execução da obra contratada, até a aceitação da obra pela Contratante, bem como as indenizações que possam a ocorrer a terceiros por fatos oriundos dos serviços contratados, ainda que ocorrido fora do canteiro da obra.

Cabe a Empresa Executora e seus profissionais, atendimento a NR-18 Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, aprovado pela Portaria no 3.214, de 08/06/1978 do Ministério do Trabalho e Emprego.

Cabe a Empresa Executora a obrigatoriedade de fornecer a seus colaboradores os equipamentos de proteção individual (EPI), bem como fiscalizar o uso dos mesmos, de acordo com a NR-6 Equipamentos de Proteção Individual – EPI, aprovado pela Portaria 3.214, de 08/06/1978 do Ministério do Trabalho e Emprego.

- É de responsabilidade da Empresa Executora a obtenção de todas as licenças e franquias necessárias aos serviços a executar, observando a legislação pertinente, inscrição no INSS, atendimento ao pagamento de seguro pessoal, despesas decorrentes da lei trabalhista e impostos sobre os serviços prestados. Atendimento as exigências dos órgãos fiscalizadores, Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA-GO), Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU) especialmente no que se refere à colocação de placa na obra e ART/RRT de execução.

5. RESPONSABILIDADES E GARANTIAS

A Empresa Executora assumirá integralmente a responsabilidade pelas boas práticas e realização de forma eficiente e eficaz os serviços que efetuar, de acordo com o presente memorial descritivo, edital e demais documentos técnicos fornecidos.

- A Empresa Executora poderá sugerir eventuais modificações e substituições de materiais e serviços, desde que sejam submetidas e aprovadas pelo Autor do Projeto e o Contratante, a Empresa Executora assumirá integral responsabilidade e garantia pela execução de qualquer modificação proposta e aceita pelo Autor do Projeto e o Contratante. Esta responsabilidade e garantia estende a estabilidade e segurança da obra e as consequências advindas destas modificações e variantes.

6. CONDUÇÃO E DOCUMENTAÇÃO DA OBRA

É dever da Empresa Executora manter arquivo completo e atualizado de toda documentação e ocorrências da obra (contrato, projetos, diário de obras, medições de serviços e outros pertinentes);

- Deve analisar e discutir com o Contratante as providências necessárias para o andamento dos serviços, nos termos previstos no cronograma físico-financeiro;
- Solicitar em tempo hábil ao Contratante a solução de problemas que não estejam em sua alçada;
- Solicitar aprovação de partes, etapas e a totalidade dos serviços executados;
- Colaborar com o trabalho da fiscalização, permitindo o amplo acesso ao canteiro de obras e atendendo prontamente às solicitações que lhe forem dirigidas.
- Garantir a presença permanente na obra um representante. O representante deverá ser aceito pela Contratante e será o responsável por atender qualquer solicitação emitida pela equipe de fiscalização. Esse profissional não necessariamente será o responsável técnico pela obra.

A Lei exige que a equipe de obra mantenha um registro próprio de todas as ocorrências relacionadas a execução do contrato. Segundo a Resolução nº 1.024 de 21 de agosto de 2009, o diário de obras ou livro de ordem é o documento que exerce essa função, sendo um documento obrigatório que deve ser preenchido tanto pela Contratante como pela Empresa Contratada. Nele, é anotado tudo o que aconteceu de importante a cada dia da construção: a condição do clima, quantidade de operários, os equipamentos utilizados, o início dos serviços com suas respectivas porcentagens de execução ou previsão de término, acontecimentos, etc.

Também devem ser descritos os problemas encontrados na execução de serviços e as providências adotadas para solução. O livro deverá ser composto por três vias: uma deve permanecer na obra; uma via para arquivo do Contratante e outra para arquivo da Contratada, que deverão ser devidamente carimbados e assinados pelas partes e preenchido com atenção.

7. PROJETO, MATERIAIS E CRITÉRIOS DE ANALOGIA

Nenhuma alteração nas plantas, detalhes ou especificações, determinando ou não, alteração de custo da obra ou serviço, será executada sem autorização do Responsável Técnico pela obra e pelo Contratante.

- Em caso de itens presentes neste Memorial Descritivo e não incluídos nos projetos, ou vice-versa, devem ser levados em conta na execução dos serviços de forma como se figurassem em ambos.

- Em caso de divergências entre os desenhos de execução dos projetos e as especificações, o Responsável Técnico pela obra deverá ser consultado, a fim de definir qual a posição a ser adotada, sendo repassada de imediatamente ao Contratante.
- Em caso de divergência entre desenhos de escalas diferentes, prevalecerão sempre os de escala maior. Na divergência entre cotas dos desenhos e suas dimensões em escala, prevalecerão as primeiras, sempre precedendo consulta ao Responsável Técnico pela obra.

A CONTRATADA deverá executar as obras conforme projetos executivos, memoriais, normas e demais dados técnicos fornecidos e/ou informados, sendo que caso ocorra divergência e falta de especificações para a execução de algum item da obra a mesma deverá comunicar por escrito e solicitar a correção da divergência, não cabendo, portanto, a alegação de desconhecimento ou falta de informação no caso da ocorrência de problemas executivos.

- É de responsabilidade do Responsável Técnico da empresa CONTRATADA a conferência dos projetos apresentados, e quaisquer divergências ou falhas de cálculo ocorridas deverão ser comunicadas por escrito à FISCALIZAÇÃO.
- Caso haja a necessidade de alteração de projeto a mesma deverá ser solicitada por escrito à FISCALIZAÇÃO, que irá entrar em contato com a empresa executora do projeto para que seja verificada a viabilidade técnica da alteração solicitada.

A empresa CONTRATADA deverá apresentar declaração assinada pelo responsável técnico e pelo proprietário da empresa (ou procurador legal) atestando que foram realizadas as conferências mencionadas acima, no ato da assinatura da ordem de serviço.

7.1. MADEIRA UTILIZADA DURANTE A OBRA

Toda madeira que for utilizada em qualquer fase da obra deverá ser possuir certificação FSC (Forest Stewardship Council) ou Conselho de Manejo Florestal. A comprovação através de documentos e nota fiscal deverá ser entregue para a fiscalização juntamente com a medição.

7.2. RETIRADA PERIÓDICA DE ENTULHOS

Durante a execução da obra deverá ser procedida a retirada periódica de quaisquer detritos (entulhos de obra) que venham a acumular. É de inteira responsabilidade da Empresa Executora a retirada e destinação correta desse resíduo gerado.

7.3. PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO DA OBRA

Deverá ser alocada uma placa de identificação da obra, conforme modelo em **ANEXO I**.

7.4. PLACAS DE INAUGURAÇÃO DA OBRA

Quando solicitado, deverá ser alocada uma placa de inauguração da obra, conforme modelo em **ANEXO II**.

8. PROJETOS EXECUTIVOS

8.1. CONTRATAÇÃO

A CONTRATADA deve apresentar ao Contratante para APROVAÇÃO do início de elaboração dos Projetos Executivos os documentos abaixo relacionados da Empresa que prestará o referido serviço:

- a) Prova de inscrição no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas (CNPJ);
- b) Prova de regularidade fiscal do Município de domicílio ou sede da licitante;
- c) Prova de inscrição ou registro válidos, contendo dados cadastrais atualizados e corretos da licitante junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia - CREA e/ou Conselho de Arquitetura e Urbanismo - CAU, que comprove atividade relacionada com o objeto deste Memorial.
- d) Apresentar atestado(s) de capacidade técnica, acompanhado(s) da(s) respectiva(s) Certidão(ões) de Acervo Técnico (CAT) registrada(s) no CREA/CAU da região onde o(s) serviço(s) foi(ram) prestado(s), que comprove(m) ter o profissional, engenheiro civil ou arquiteto, ter executado para órgão ou entidade da administração pública direta ou indireta, federal, estadual, municipal ou do Distrito Federal, ou ainda, para empresa privada, serviço(s) com características semelhantes ao objeto deste Memorial.

8.2. ELABORAÇÃO DOS PROJETOS EXECUTIVOS

A seguir serão apresentadas as etapas e sub-etapas que necessitarão de projetos executivos a serem realizados pela CONTRATADA:

- a) Projeto de Fôrmas de Madeira: A contratação deste projeto é feita logo após a primeira etapa do projeto estrutural (lançamento estrutural, fôrmas e locação dos pilares). Para o início do projeto definitivo, as etapas de fôrmas e locação do projeto estrutural devem estar finalizadas. O prazo para entrega do projeto executivo de fôrmas é de 5 (cinco) dias após a entrega do material necessário.
- b) Projeto de cadastro planialtimétrico: Deverá ser realizado o cadastro dos levantamentos planialtimétricos realizados ao longo da locação das obras, contendo as possíveis modificações no projeto executivo original, registros das naturezas e a localização de todos os itens do sistema, das propriedades interferentes e outros de sumo interesse à caracterização das obras.
- c) Projeto de Pavimentação: Decorrerá a cargo da CONTRATADA, apresentar projeto executivo de pavimentação com todas as especificações necessárias à sua correta execução, bem como, todas as discriminações de sinalização vertical e horizontal nos lugares onde assim convier.
- d) Integração dos Projetos: Consiste na realização da reunião de compatibilização dos projetos de arquitetura, estrutura e projetos complementares, para que sejam detectadas as influências de um projeto sobre o outro e possíveis conflitos entre os projetos, assim como interferências não admissíveis na arquitetura e estrutura. Para a realização da 1ª reunião é necessário que todos os projetos preliminares estejam concluídos. Nesta etapa a responsabilidade é da equipe de Coordenação de Projetos da CONTRATADA.

8.3. ENTREGA DOS PROJETOS EXECUTIVOS

Todas as entregas de projetos deverão vir acompanhadas de Termo de Entrega, e devem ser informadas ao CONTRATANTE. Os projetos devem ser entregues em arquivos do AUTOCAD (PLT e DXF/DWG), sendo que na entrega final do Projeto, a CONTRATADA deve entregar 02 (duas) cópias assinadas do Projetista CONTRATADO, inclusive Memoriais, padronizados nos

formatos A1, A1 alongado, A2, A3 ou A4, em escalas compatíveis com a clareza desejada, e em correspondência com o tipo de desenho a ser executado, sendo:

- Desenhos de Planta e Perfil – formato A1 e/ou A1 alongado.
- Detalhes em geral – formato A2 e/ou A3, com escalas compatíveis;
- Listas de Materiais, Procedimentos, Memórias de Cálculo, Consultas Técnicas e demais documentos técnicos descritivos – formato A4.
- Todos os projetos de formas de madeira, deverão ser acompanhados dos Resumos de Quantitativos e Especificação de Materiais, que devem ser entregues juntamente com o Projeto Final. Os projetos que constem o referido Resumo só serão considerados finalizados quando da entrega dos mesmos.
- As quantidades estimadas em Planilha orçamentária serão reajustadas de acordo com o Projeto Executivo entregue, atendendo as quantidades previstas em Quadro resumo.

9. AS BUILT

As Built é uma expressão inglesa que significa “como construído”. Na área da arquitetura e engenharia a palavra As Built é encontrada na NBR 14645-1, elaboração de “como construído” ou “As Built” para edificações.

- Durante a obra, a empresa CONTRATADA deve anotar em planta as alterações que venham a ser revisadas, mantendo todo o histórico de alterações.

Os desenhos “as-built” deverão ser elaborados tendo como base os projetos executivos entregues no início da execução dos serviços;

Os desenhos “As-Built” deverão ser gerados em AutoCad, em versão não inferior a 2000 e não superior a 2005, bem como, serem padronizados nos formatos A1, A1 alongado, A2, A3 ou A4, em escalas compatíveis com a clareza desejada, e em correspondência com o tipo de desenho a ser executado, sendo:

- Desenhos de Planta e Perfil – formato A1 e/ou A1 alongado.
- Detalhes em geral – formato A2 e/ou A3, com escalas compatíveis;
- Listas de Materiais, Procedimentos, Memórias de Cálculo, Consultas Técnicas e demais documentos técnicos descritivos – formato A4.

Todos os documentos/desenhos finais a serem emitidos pela CONTRATADA, deverão, após devidamente aprovados pela Prefeitura Municipal de Catalão, serem enviados em:

- papel - 01 cópia – devendo apresentar assinatura do profissional responsável pelo Projeto, com seu respectivo CREA/CAU;
- arquivo magnético (AutoCad-2000 e Word) – em CD/PenDrive com capacidade compatível com o tamanho do(s) arquivo(s); e
- arquivo de plotagem (PLT) – em CD/PenDrive com capacidade compatível com o tamanho do(s) arquivo(s) considerados, tratando-se especificamente do caso de desenhos.

DESCRIÇÃO GERAL DAS FASES DE OBRAS

10. MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

Os serviços gerais de mobilização, no início da obra e durante a execução da mesma, e de desmobilização, quando do término dos trabalhos, compreendem as seguintes providências a serem tomadas pela CONTRATADA:

- Transporte de todo equipamento, de propriedade da CONTRATADA ou de suas subempreiteiras, até o local da obra e sua posterior retirada, para o local de origem ou outros, acampamentos, via residencial e/ou acessos e adjacências;
- Movimentação de todo pessoal da CONTRATADA e de suas subcontratadas até o local da obra, em qualquer tempo, e posterior regresso a seus locais de origem, inclusive transporte diário de empregados da vila residencial e/ou acampamento até o canteiro de obras e respectivo retorno diário;
- Viagens e estadias em qualquer tempo, de pessoal administrativo, de consultoria, ou qualquer outro ligado à CONTRATADA e a serviço da obra;
- Incluem, outrossim, todos os serviços indiretos de administração e coordenação, necessárias à execução das obras, realizados no local da obra ou fora dele, tais como:
- Planejamento, controle e coordenação;
- Serviços de administração em geral, de contabilidade, de almoxarifado, de pessoal, de tesouraria, de secretaria, de expediente, de compras, de arquivo, de contratação, etc.;
- Preenchimento de cargos de chefia e direção de trabalhos especializados;

11. LIMPEZA DO TERRENO**11.1. DESMATAMENTO E DESTOCAMENTO**

Compreenderá o corte de troncos de mais de 0,10 m de diâmetro, medidos a 1 m do solo, com arranque dos tocos e remoção para local fora da área de implantação da obra, determinando pela Administração Regional e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Somente serão derrubadas, mediante anuência dos órgãos competentes e aprovação da FISCALIZAÇÃO, árvores que comprovadamente causem interferências nos serviços ou que tenham sua fixação abalada por escavações que afetem suas raízes.

11.2. CAPINA E ROÇADA

Compreenderá a remoção, executada manualmente, da vegetação rasteira e dos arbustos com diâmetros até 0,10 m, medidos a 1 m do solo, além da remoção do material até o local fixado pela FISCALIZAÇÃO ou queima do mesmo, se necessário, em local que não ofereça qualquer espécie de perigo às instalações do canteiro ou de terceiros.

11.3. REMOÇÃO DA CAMADA VEGETAL

Compreenderá a remoção mecanizada da camada superficial, com espessura estimada de 20 cm. O material removido deverá ser estocado para posterior aproveitamento nos locais previstos para o plantio de gramas, arbustos e árvores, após a implantação das obras e por ocasião da urbanização definitiva da área da obra. Caberá à CONTRATADA a obtenção de licença junto aos órgãos municipais e estaduais competentes, caso necessária, para as atividades de desmatamento e roçada.

11.4. CAMINHOS DE SERVIÇO

Os caminhos de serviço, existentes ou abertos por ocasião das obras, deverão apresentar características técnicas que permitam o tráfego nos dois sentidos, de todos os veículos e equipamentos utilizados, em condições adequadas de conforto e segurança, durante todo o período contratual, e para tanto, se necessário, deverão receber revestimento primário em cascalho ou pedra britada e sofrer manutenções periódicas, de modo a evitar a degradação de suas características iniciais.

Os caminhos de serviço deverão apresentar-se de modo a não impedir ou prejudicar o acesso às diversas unidades do sistema ou às propriedades, ruas e estradas vizinhas.

Após a conclusão dos serviços esses caminhos deverão ser mantidos e devidamente recuperados, ou eliminados, restaurando-se as condições iniciais, a critério da FISCALIZAÇÃO.

12. DEMOLIÇÕES E REPOSIÇÕES

A CONTRATADA deverá executar as demolições e remoções de qualquer natureza, cadastradas ou não, que lhe forem indicadas pela FISCALIZAÇÃO, para permitir a execução dos serviços da obra. Nas demolições ou remoções deverão ser observadas as solicitações da SAE referentes ao material que se pretenda aproveitar na própria obra ou em outras.

Na execução das demolições tomar-se-ão medidas adequadas à proteção contra danos às propriedades vizinhas, aos transeuntes e aos próprios operários.

A CONTRATADA deverá proceder às diversas reposições, reconstruções e reparos de qualquer natureza, empreendendo todos os meios e recursos (pessoal, material, equipamento e boa técnica) aptos a tornar o executado melhor ou, no mínimo, igual à obra removida, demolida ou rompida, e obedecendo a todas as normas e prescrições pertinentes emanadas dos órgãos ou entidades envolvidas.

A CONTRATADA assumirá integral responsabilidade nos casos em que ocasionar danos a terceiros, por ação ou omissão, correndo por sua exclusiva conta todo material e mão-de-obra empregados nos reparos, bem como as indenizações porventura devidas.

O entulho e materiais não sujeitos ao reaproveitamento, provenientes das demolições, serão transportados pela CONTRATADA e levados para o bota-fora indicado pela FISCALIZAÇÃO. Igual tratamento deverá ser dado periodicamente ao entulho e material inservível resultante dos serviços de construção.

13. CANTEIRO DE OBRAS

13.1. INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO DO CANTEIRO

O local para construção do canteiro de serviço deverá ser previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO. O canteiro deverá ficar próximo à obra e ter acessos fáceis e bem conservados, para veículos e pedestres independentemente. Também deverá ter portaria com porteiro, para controle de entrada e saída de visitas, pessoal, material, equipamentos, etc.

O canteiro será constituído basicamente por:

- escritórios independentes para a CONTRATADA e para a FISCALIZAÇÃO, sendo providos de sala, sala de reunião e banheiro completo (vaso sanitário, lavatório, chuveiro, etc.);
- depósitos apropriados à estocagem dos materiais necessários à execução da obra;
- almoxarifado para guarda de equipamentos de pequeno porte, utensílios, peças e ferramentas;
- sanitários em número, área e padrão de acabamento adequados ao porte e localização da obra;
- enfermaria com profissional específico, especializado e habilitado pelos órgãos competentes;
- instalações necessárias ao adequado abastecimento, acumulação e distribuição de água;
- instalações necessárias ao adequado fornecimento, transformação e distribuição de luz e força;
- instalações e equipamentos para combate a incêndio;
- carpintaria e instalações para corte e dobragem de ferro e aço;
- laboratório de teste para amostragem de solda, concreto, solo, etc.;
- edificação contendo alojamento com banheiro, refeitório, cozinha industrial e ambulatório para primeiros socorros, que deverá estar na mesma área onde será executada a obra,
- todas as edificações do canteiro (escritórios, almoxarifado, alojamento, cozinha, laboratório, etc.) deverão ter instalações elétricas com tensões de energia em 220/380 V e serem adequadas a cada finalidade.

Será ainda de responsabilidade da CONTRATADA dotar as áreas e edificações do canteiro com equipamentos adequados à sua perfeita operação.

A CONTRATADA apresentará à FISCALIZAÇÃO, para aprovação prévia da construção do canteiro, os seguintes documentos técnicos:

- Planta de situação do canteiro, com indicação dos acessos, na escala 1:500;
- Arranjo geral do canteiro, em escala 1:200;
- Desenhos, na escala 1:100, das plantas, cortes e fachadas das edificações;
- Especificações dos materiais a serem empregados, não sendo aceito o uso de materiais usados.

Ficará a cargo da CONTRATADA, no decorrer do contrato, a limpeza das dependências, dos móveis e utensílios da FISCALIZAÇÃO, bem como o suprimento dos materiais de consumo necessários ao

perfeito funcionamento das instalações, inclusive as despesas relativas às taxas de consumo de água e esgotos, energia e telefone, inclusive saldos remanescentes após o término da obra.

A enfermaria deverá conter o material hospitalar mínimo necessário aos primeiros socorros para o tipo, porte e localização da obra a implantar.

A CONTRATADA será responsável, entre outras, até o final da obra, pela conservação das condições visuais, higiênicas e de segurança do canteiro.

Em complementação a essas exigências, deverão ser observadas as especificações da SAE para instalação de canteiros.

A CONTRATADA deverá manter no arquivo de seu escritório no canteiro: uma via do edital da Concorrência; uma cópia completa do projeto; uma cópia do contrato; um livro de ocorrências (Diário e Obras) com todas as páginas numeradas e rubricadas pela FISCALIZAÇÃO e pela CONTRATADA, onde serão registrados fatos importantes relativos ao andamento da obra; e um cronograma, onde se possa visualizar facilmente as programações das obras e as posições atualizadas das mesmas.

A CONTRATADA deverá manter na obra engenheiros, técnicos, mestres, operários e funcionários em número e especialização compatíveis com a natureza dos serviços e com o cronograma físico, bem como materiais em quantidades suficientes para execução dos trabalhos. Nos trabalhos que fizerem uso de energia elétrica e/ou envolverem atividades de montagem de instalações elétricas, os profissionais deverão estar devidamente habilitados e certificados em relação à NR10 atualizada.

A CONTRATADA apresentará, sempre que requisitado pela FISCALIZAÇÃO, o quadro atualizado de todo o pessoal alocado na obra.

A CONTRATADA deverá prever e alocar, em cada caso específico, a equipe e o material necessários à administração local da obra.

A CONTRATADA deverá mobilizar todos os equipamentos necessários ao bom andamento da obra, mantendo-os em perfeitas condições de funcionamento. Correrão por sua conta todas as despesas de aquisição e manutenção dos mesmos.

Serão abertos e / ou recuperados e, ainda, permanentemente conservados pela CONTRATADA, os caminhos que forem necessários ao transporte dos materiais e equipamentos até o local da obra, e mantidas as facilidades de acesso às propriedades lindeiras e passagens às estradas vicinais.

Todo o material utilizado na instalação do canteiro continuará de propriedade da CONTRATADA, devendo esta, após o término das obras, demolir e remover para os locais indicados pela Administração Regional, todos os escombros e restos de demolição; remover todas as tubulações subterrâneas; entupir com terra os buracos (fossas e outros) e regularizar a superfície do terreno.

Permanentemente, deverá estar embutido nos custos da obra aqueles relativos a um veículo automotor para a FISCALIZAÇÃO, com no máximo um ano de uso e em bom estado de conservação, incluído combustível exclusivamente para uso em serviço, bem como eventuais viagens à sede da CONTRATADA ou à sede dos fabricantes de materiais e / ou equipamentos a serem fornecidos pela CONTRATADA.

13.2. ADMINISTRAÇÃO LOCAL DO CANTEIRO DE OBRAS

- Compreende o conjunto de atividades realizadas no local do empreendimento pela CONTRATADA, necessárias à condução da obra e à administração do contrato. É exercida por pessoal técnico e administrativo, em caráter de exclusividade.
- Seu custo é representado pelo somatório dos salários e encargos dos componentes da respectiva equipe. Segundo a metodologia adotada, estão incluídos também na administração local, os mestres e encarregados gerais, visto que os níveis inferiores da hierarquia estão incluídos diretamente nas Composições de Atividades e Serviços.
- A administração local deve exercer certo número de atividades básicas, que são:
 - Chefia da Obra;
 - Administração do Contrato;
 - Engenharia e Planejamento;
 - Segurança do Trabalho;
 - Produção;
 - Manutenção de Equipamento;
 - Técnico em Elétrica com habilitação na NR 10 atualizada,
 - Gestão de Materiais;
 - Gestão de Recursos Humanos;
 - Administração da Obra.
- Na administração local das obras incluem-se as seguintes despesas diversas:
 - Veículos coletivos para transporte de pessoal e veículo para transporte da fiscalização, incluindo combustível e manutenção;
 - Energia elétrica para iluminação pública e dos prédios;
 - Água potável;
 - Telefone;
 - Provedor de internet;
 - Material de escritório;
 - Medicamentos;
 - Comunicação via rádio;
 - Equipamentos de Proteção Individual (EPI);
 - Segurança: vigilância.

13.3. PRESERVAÇÃO DE PROPRIEDADE

A CONTRATADA será responsável por todos os prejuízos, danos ou perdas em melhoramentos existentes, serviços, propriedades adjacentes, pessoal ou propriedades de qualquer natureza que possam ser afetados pelo trabalho, mesmo que não sejam relacionados com o fornecimento, mas que resultem do seu trabalho, especialmente nas redes de águas pluviais, energia elétrica, telefonia, abastecimento de água e esgotamento sanitário, podendo a SAE, a seu critério exclusivo, contratar terceiros para reparos ou substituições, debitando as respectivas despesas à CONTRATADA no pagamento que efetuar à mesma, seja este a que título for.

A CONTRATADA, na forma da Lei, indenizará e protegerá a SAE, a FISCALIZAÇÃO e seus funcionários, de todo e qualquer processo, inquérito ou ação consequente de qualquer dano, prejuízo ou perda resultante de acidentes direta ou indiretamente relacionados a seus trabalhos.

No que se refere à construção propriamente dita, fica estabelecido que:

- a CONTRATADA será a única responsável pela segurança, guarda e conservação de todos os materiais, equipamentos, ferramentas e utensílios e ainda pela proteção destes e das instalações da obra;
- qualquer perda ou dano sofrido no material, equipamento ou instrumental entregue pela SAE à CONTRATADA será avaliado pela FISCALIZAÇÃO para efeito de reposição pela CONTRATADA;

13.4. LIVRO DE OCORRÊNCIAS

O Livro de Ocorrências (Diário de Obras), fornecido e mantido pela CONTRATADA, rubricado por ela e pela FISCALIZAÇÃO, terá as seguintes características:

- será único, com páginas numeradas tipograficamente, em três vias, sendo as duas últimas destacáveis;
- a primeira página, que será a de abertura, conterá uma descrição geral da obra, os dados contratuais mais importantes, a data do início efetivo dos serviços, o nome e a qualificação do engenheiro responsável pela obra, os nomes e qualificações dos autores do projeto, os nomes e qualificações do engenheiro fiscal e de seus superiores imediatos, devendo ser assinado pelo engenheiro responsável da CONTRATADA e por um representante da FISCALIZAÇÃO.

O Livro de Ocorrências (Diário de Obras) deverá, a qualquer tempo, permitir a reconstituição dos fatos relevantes ocorridos na obra e que tenham influenciado de alguma forma seu andamento ou execução.

No dia imediatamente posterior ao término de cada período do cronograma físico-financeiro, deverão ser anotados o andamento e a situação de cada atividade, explicitando-se, em caso de atraso, os fatores e razões que o justifiquem, sua responsabilidade e, principalmente, a eventual interferência no prazo fixado para execução total das obras.

A última folha do Livro de Ocorrências (Diário de Obras) conterá um relato sucinto do andamento da obra, destacando os fatos mais importantes ocorridos; indicará seu prazo de execução; esclarecerá as responsabilidades por eventuais atrasos verificados nos prazos finais; qualificará os engenheiros que participaram de sua execução e FISCALIZAÇÃO, sendo assinada pelo engenheiro fiscal e pelo engenheiro residente da CONTRATADA.

14. SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS

14.1 LOCAÇÃO DAS OBRAS

Os serviços Topográficos compreenderão a execução de levantamentos planialtimétricos, objetivando a locação das obras.

Os levantamentos referir-se-ão aos marcos existentes na área em que serão implantadas as obras e serão indicados pela FISCALIZAÇÃO.

Caberá à CONTRATADA realizar os seguintes serviços:

- Amarração planialtimétrica do eixo de locação das obras aos marcos de referência;
- Locação dos pontos notáveis (eixos, bordos, etc.) das obras localizadas e eixos das valas e das tubulações;
- Controle, por nivelamento geométrico, das profundidades de escavação das obras localizadas, das valas e do greide da tubulação (a cada 20 m);
- Locação das caixas de visita e de todos os demais elementos do sistema a construir;
- Locação, nivelamento e verificação do alinhamento de todas as curvas e segmentos das tubulações a construir e que já se achem instaladas, blocos de ancoragem e outras singularidades;
- Coleta e ordenamento de todos os elementos necessários às medições e à elaboração do cadastro da obra;
- Cadastro das interferências existentes e eventualmente não detectadas na época da elaboração do projeto ou que foram construídas posteriormente.

Os levantamentos planialtimétricos serão executados com instrumentos de precisão. As medidas lineares deverão ser executadas com trena de aço e sempre verificadas com duas medidas taqueométricas a ré e a vante.

Os vértices das poligonais dos levantamentos planialtimétricos serão materializados no campo com piquetes de madeira devidamente licenciadas.

Para o fechamento angular das poligonais abertas serão determinados os azimutes extremos, por visadas ao sol.

Serão implantados marcos topográficos de concreto em pontos estratégicos, perfeitamente identificados, de modo a permitir locações durante e posteriormente ao término da obra.

Com relação aos levantamentos altimétricos, ressalta-se:

- deverão ser feitos transportes de cotas, a partir de referências de nível aprovadas pela SAE, até o local previsto para a implantação das obras;
- serão nivelados geometricamente os vértices das poligonais e os marcos topográficos;
- o nivelamento taqueométrico dos vértices das poligonais servirá de controle de eventuais erros grosseiros do nivelamento geométrico.

Os erros admissíveis para os serviços anteriormente descritos serão os seguintes:

- erro relativo admissível linear: 1:2.000;
- erro admissível de fechamento angular: $1'' \times n^{1/2}$, sendo n o número de vértices;
- erro admissível de fechamento do nivelamento taqueométrico: $50 \times k^{1/2}$ mm, onde k é o número de quilômetros nivelados.

Para a realização dos serviços topográficos previstos neste documento, e outros eventualmente necessários à perfeita implantação das obras, a CONTRATADA deverá contar, no período de sua execução, durante o expediente da obra e no canteiro de serviços, com equipe de topografia que, em número e nível técnico de seus integrantes, atenda às necessidades do empreendimento. O equipamento topográfico deverá ser adequado e compatível com a magnitude dos serviços a serem executados.

14.2 CADASTRO

O cadastro é o registro ordenado da natureza e localização de todos os elementos do sistema que foram construídos, dos elementos interferentes ou outros de interesse para a perfeita caracterização das obras.

O cadastro, que será propriedade da SAE, deverá ser apresentado sob forma de:

- cadernetas de campo, onde constem:
 - esquema da área ou elemento cadastrado;
 - medidas e informações colhidas no campo, que localizem e caracterizem perfeitamente o elemento cadastrado.
 - planilhas de Cálculo;
- desenhos em papel vegetal ou poliéster, elaborados nos mesmos padrões dos desenhos do projeto, em especial quanto a formato, qualidade de apresentação e grau de detalhamento, e que contenham, no mínimo:
 - localização planialtimétrica do eixo das obras e outros elementos de interesse, inclusive os marcos topográficos utilizados e implantados;
 - localização em planta e perfil das interferências encontradas, remanejadas ou não. No caso de interferências remanejadas deverão ser indicadas as situações inicial e final;

- todos os ajustes e modificações que, com a aprovação da FISCALIZAÇÃO, tenham sido feitos em relação ao projeto inicial;
- acréscimos ou complementações efetuadas;
- relatório descritivo, circunstanciado, das ocorrências notáveis, justificando todas as mudanças eventualmente efetuadas, devendo ser anexadas cópias de todos os controles tecnológicos efetuados, acompanhados da devida análise, quando couber.

O levantamento planialtimétrico da diretriz das tubulações construídas será executado após a descida dos tubos nas valas, soldagem ou montagem das juntas, e antes do reenchimento final das valas.

Esse levantamento será executado com instrumentos de precisão, por processo taquiométrico, devendo ser locados pontos, no máximo a cada 20 m de distância, ao longo de todo o eixo da tubulação. Para os desenhos desses levantamentos serão consignadas cotas das geratrizes e coordenadas e ângulos das deflexões horizontais e verticais, referentes aos sistemas de coordenadas e referências de níveis da SAE.

O cadastro dos serviços de cada medição deverá ser apresentado à SAE no máximo após 25 (vinte e cinco) dias do término do prazo estipulado em cada etapa do cronograma físico. A SAE terá 25 (vinte e cinco) dias para exame e aprovação do cadastro. Em caso de o mesmo não ser aprovado, a CONTRATADA terá 5 (cinco) dias para reformular o cadastro não aprovado e dar nova entrada na SAE.

A SAE se pronunciará num máximo de 5 (cinco) dias em relação ao novo cadastro.

Caso o cadastro não seja apresentado no prazo estipulado nestas instruções, ou, quando apresentado pela segunda vez não seja aprovado pela SAE, este fato será considerado como atraso na obra, a partir do vencimento do prazo da etapa correspondente conforme o cronograma e, como tal, ficará a CONTRATADA sujeita às penalidades legais do contrato.

A emissão da declaração de aprovação do cadastro corresponde à última fatura e ficará condicionada à apresentação de todos os originais, acompanhados de um jogo de cópias heliográficas completo.

14.3 INTERFERÊNCIAS NA INFRAESTRUTURA EXISTENTE

Consideram-se interferências todas as instalações existentes e situadas na área de implementação das obras, em posição tal que dificultem ou impossibilitem os serviços necessários à execução das mesmas.

Dever-se-ão executar todas as sustentações ou remanejamentos de instalações subterrâneas superficiais e aéreas existentes, cadastradas ou não, que interfiram nos serviços executados, assegurando seu perfeito funcionamento nas novas posições.

Todas as instalações deverão ser cadastradas.

As sustentações deverão ser projetadas e programadas com a devida antecedência e de acordo com a FISCALIZAÇÃO e / ou concessionárias, devendo-se tomar, na execução dos serviços, os cuidados e precauções que se fizerem necessários, a fim de se evitarem danos às instalações existentes, cadastradas ou não.

A FISCALIZAÇÃO fornecerá as indicações 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, nem o cronograma das obras.

Não havendo possibilidade de sustentação, a critério da FISCALIZAÇÃO, proceder-se-á o remanejamento da interferência, que poderá ser definitivo ou provisório.

15 MOVIMENTO DE TERRA

15.1 ESCAVAÇÃO

A escavação compreenderá a remoção de qualquer material abaixo da superfície natural do terreno nos níveis e cotas estabelecidos pelo projeto. Especificamente, a escavação abrangerá a cavação manual ou mecânica até as linhas e cotas especificadas nos projetos, além da carga, transporte e descarga do material nas áreas e depósitos previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO. A obtenção de área para depósito do material excedente é de competência da CONTRATADA.

Os serviços preliminares de escavação compreenderão:

- demarcação do terreno, dos limites planialtimétricos das estruturas, de acordo com a FISCALIZAÇÃO;
- implantação dos meios de sinalização e balizamento necessários à segurança do trabalho e de terceiros, de acordo com as normas fornecidas pela CONTRATANTE;
- levantamento e remoção ou empilhamento das interferências encontradas nos limites das escavações;
- corte e derrubada de árvores porventura existentes, com arranque das raízes após a autorização da FISCALIZAÇÃO e licença prévia do órgão competente dos Governos Municipal e Estadual, se for o caso;
- remoção, transporte e disposição em local adequado dos troncos, toras, ramos, galhos e despejos objetáveis;
- remoção, para posterior aproveitamento, da camada superficial do solo (20 cm). O enleiramento da camada retirada será, sempre que possível, perpendicular ao sentido de escoamento das águas, evitando processos erosivos.

A escavação deverá ser feita de forma a resultar uma seção transversal, tanto quanto possível, retangular.

Na praça das obras deverá permanecer somente a quantidade de material de escavação que estiver sendo manipulada.

Para evitar que as valas ou cavas resultantes das escavações tenham que ficar abertas além do tempo estritamente indispensável, os trabalhos só poderão ser iniciados após a verificação da existência de todos os elementos necessários à perfeita e completa execução das obras.

Para tanto, a CONTRATADA, de posse dos projetos executivos, deverá programar com a FISCALIZAÇÃO as entregas dos materiais que a ela competir com a máxima antecedência, ficando inteiramente responsável pelo exato cumprimento destas indicações.

15.1.1 Classificação dos Materiais de Escavação

Os materiais de escavação são classificados em duas categorias: materiais de primeira classe e segunda classe.

a) Materiais de primeira classe - escavação comum

Compreendem toda a espécie de terra em geral, com ou sem presença de água em qualquer profundidade, com serviços de:

- escavação e limpeza da borda da trincheira;
- remoção de quaisquer obstáculos durante a escavação;
- amarração ou escoramento de tubulações e/ou interferências até seu posterior remanejamento;
- remoção de lodos e lamas provocados por chuvas.

Também serão considerados materiais de primeira classe os solos argilosos e arenosos, seixos, fragmentos soltos ou blocos de rocha até 0,5 m³, além de qualquer outro material que possa ser escavado manualmente, sem o auxílio de explosivos.

b) Materiais de segunda classe - escavação em rocha

Compreenderão rochas em maciço, de volume superior a 1,0 m³, que só podem ser extraídas em blocos ou com o auxílio de explosivos.

Em terrenos rochosos, para o caso de tubulações, as escavações deverão atingir até cerca de 15 cm abaixo do greide da geratriz inferior do tubo, para que, neste espaço, seja preenchida a escavação com material de melhor granulometria e uniformidade, como por exemplo areia e cascalho, sem possibilidade de que haja escoamento através das fissuras da rocha. Para outros casos, a profundidade da escavação poderá ser a mesma das cotas do projeto.

15.1.2 Métodos gerais de escavação

Deverão ser aproveitadas ao máximo as possibilidades de escavação mecanizada das obras, tendo em vista a redução do tempo de execução. A FISCALIZAÇÃO poderá exigir, a seu critério, a reformulação em quantidade e em qualidade dos equipamentos utilizados pela CONTRATADA, quer no sentido de adaptá-los ao cumprimento dos prazos, quer no sentido de segurança do trabalho.

Serviços de características específicas, isto é, aqueles em que a escavação mecanizada puser em risco a segurança dos trabalhos, deverão ser executados manualmente.

O material excedente para o reaterro deverá ser imediatamente carregado e transportado para áreas indicadas pela FISCALIZAÇÃO, uma vez que não poderá ficar em depósitos junto às escavações.

Quanto às características geométricas das escavações, ter-se-á:

a) Forma de escavações, em geral

Deverá ser escavada de forma a resultar uma seção retangular. Caso o solo não possua coesão suficiente para permitir a estabilidade das paredes admitir-se-ão taludes inclinados, de acordo com as dimensões do projeto.

b) Profundidade da vala, no caso de tubulações

Tubulações de ferro fundido: recobrimento mínimo de 90 cm quando sob o leito de rua e de 80 cm quando sob calçadas de pedestres;

Tubos de PVC: recobrimento mínimo de 90 cm sob o leito das ruas ou travessias das mesmas.

c) Largura da vala, no caso de tubulações

Quando não definida no projeto, a largura da vala deverá ser tão reduzida quanto possível, respeitando-se, na base da vala, o limite mínimo de $D + 50$ cm para $D < 400$ mm e $D + 80$ cm para $D \geq 400$ mm, onde D é o diâmetro da tubulação.

15.1.3 Transporte de material escavado

O transporte deverá ser feito por caminhões basculantes ou outro tipo de veículo adequado ao tipo de material a ser transportado, devendo o percurso ser previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO para definição da distância que será a base para as medições.

A CONTRATADA deverá observar as leis de segurança do trânsito, para a efetivação dos transportes, tais como coberturas das cargas, condições de segurança dos veículos, sinalizações adequadas dos locais de saída, velocidade admissível, etc.

Caberá à CONTRATADA a execução e a manutenção de toda a sinalização viária provisória, necessária à realização dos transportes dentro de padrões de segurança normalizados pelos órgãos competentes.

A CONTRATADA deverá manter os veículos em perfeitas condições de uso e de atendimento às leis de segurança do tráfego, respondendo pela completa manutenção desses.

Não será permitido o tráfego de veículos julgados inadequados ou com os equipamentos de segurança e sinalização deficientes. Os serviços poderão ser suspensos, a critério da FISCALIZAÇÃO, diante de negligência ao atendimento desse item, em qualquer etapa da obra.

A CONTRATADA deverá manter os acessos e vias públicas em condições de uso permanente, garantindo sua constante limpeza e conservação. Responderá a todas as intimações efetuadas nesse sentido pelos órgãos da administração pública.

A CONTRATADA responderá por todos os acidentes de trânsito que envolverem veículos próprios ou de seus subcontratados.

Todo material escavado e considerado inservível deverá ser imediatamente transportado para o local do bota-fora indicado pela Administração Regional e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

15.2 ATERROS

Os aterros compreendem a descarga, espalhamento, conveniente umedecimento ou aeração e compactação dos materiais oriundos de escavação ou empréstimos.

Esse serviço tem como função estabelecer bases para a construção, bem como a eventual substituição de materiais de qualidade inferior, previamente retirados, com a finalidade de melhorar a fundação do aterro.

15.2.1 Serviços preliminares

Para a execução do aterro, todas as obras realizadas deverão estar devidamente cadastradas, devendo o aterro ser precedido de limpeza.

No caso de valas contendo tubulações, antes do início dos reaterros haverá um teste para verificação da estanqueidade das juntas e da perfeita execução dos serviços.

15.2.2 Materiais para aterro

O material de aterro terá como função melhorar a fundação do terreno onde se apoiarão as estruturas. Para tanto será geralmente composto por areia ou terra, sem detritos vegetais.

15.2.3 Aterros de cavas ou obras não lineares

O material que comporá o aterro deverá ser lançado em camadas sucessivas, que não ultrapassem 0,20 m, e extensões tais que permitam seu umedecimento e compactação.

A fim de serem evitadas fendas, trincas e desníveis, em virtude de recalque nas camadas aterradas, essas deverão ser convenientemente compactadas num certo teor de umidade ótima, após homogeneização, para remoção de torrões secos e material conglomerado.

Trechos que não atinjam condições mínimas de compactação deverão ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, para se obter a massa específica aparente seca exigida pelo projeto.

Os aterros deverão ser executados com o emprego de tratores de lâmina, escavotransportadores, motoescavotransportadores, caminhões basculantes, motoniveladoras, rolos lisos, rolos de pneus e pés de carneiro, estáticos ou vibratórios.

Em locais onde se verificar a impossibilidade de se efetuar aterros ou reaterros com equipamentos motorizados e/ou após a execução das estruturas que compõem as diversas obras civis projetadas, estes deverão ser efetuados manualmente. A recomposição deverá atingir as cotas de projeto.

Esse aterro ou reaterro manual será executado através de lançamentos do material em camadas de espessuras nunca superiores a 0,20 m e compactadas com equipamentos de pequeno porte, tais como soquetes manuais, sapos mecânicos ou outros julgados convenientes pela FISCALIZAÇÃO, desde que não ponham em risco a estabilidade das estruturas já executadas.

15.2.4 Aterros de valas

O aterro de valas será processado até o restabelecimento dos níveis anteriores das superfícies originais do terreno, ou da forma designada pela FISCALIZAÇÃO, e somente poderá ser executado após os testes e a autorização da mesma.

A partir do fundo da vala, até 25 cm acima da geratriz superior da tubulação, o aterro deverá ser manual. Neste caso a espessura das camadas deverá ser de 10 cm e somente será permitido o uso de soquetes de ferro. O grau de compactação a ser atingido deverá ser da ordem de 72% a 74% do Proctor Normal.

O fundo da vala deverá ser sempre regularizado antes do assentamento do tubo, com material livre de pedras, madeiras ou outros elementos que possam danificar os tubos. A partir dessa regularização deverão iniciar as camadas de 10 cm que serão compactadas manualmente nas laterais dos tubos.

15.2.5 Controle

No caso de aterros de valas ou cavas de fundação com controle do grau de compactação, deverá ser atingido o índice mínimo de 95% do Proctor Normal. Poderão ser realizados ensaios para verificação deste índice.

Caso não se adote controle laboratorial do grau de compactação, a verificação será feita visualmente pela FISCALIZAÇÃO.

16 ESCORAMENTOS

Toda vez que a escavação, em virtude da natureza do terreno, possa provocar desmoronamento, a Contratada será obrigada a providenciar o escoramento adequado, independentemente da profundidade.

Será obrigatório o escoramento para valas ou escavações de profundidades superiores a 1,50 m, conforme Portaria nº 46 do Ministério do Trabalho, de 09/02/1962. Os tipos de escoramento utilizados serão os determinados em projeto, ou a critério da FISCALIZAÇÃO, dentre os a seguir apresentados.

Cuidados especiais deverão ser tomados quando da abertura de valas ou cavas, qualquer que seja o tipo de escoramento utilizado, ou principalmente na ausência deste.

Para evitar percolação de águas pluviais dentro da vala ou cava, a CONTRATADA deverá:

- no aparecimento de trincas laterais à escavação providenciar a vedação das mesmas e a impermeabilização da área;
- vistoriar continuamente a ocorrência de penetração de água no interior da escavação, tomando, sempre que se verifique este fato, providências no sentido de impedir o seu prosseguimento;
- quando necessário promover a construção de muretas longitudinais nas bordas das escavações, desviando as águas para um local adequado de descarga.

Todo cuidado deverá ser tomado no escoramento da vala, inclusive o material escavado e retirado deverá ser colocado a uma distância da vala, equivalente no mínimo, a metade de sua profundidade.

Sempre que forem encontradas redes públicas de distribuição de água no interior da escavação estas deverão ser pontaleteadas junto às bolsas, no máximo a cada dois metros, antes do aterro da vala ou cava.

À SAE se reserva o direito de proceder alterações nos projetos dos sistemas de escoramentos, caso haja conveniência de ordem técnica e econômica.

Os itens a seguir descrevem os tipos de escoramentos a serem utilizados.

16.1 PONTALETEAMENTO

O solo lateral a cava ou vala será contido por tábuas de madeira de lei de 27 mm x 300 mm, espaçadas de 1,35 m, travadas horizontalmente por estroncas de madeira roliça com diâmetro de 20 cm.

16.2 DESCONTÍNUO, EM MADEIRA

Esse escoramento consiste na contenção do solo lateral à vala ou cava, com pranchões de madeira de 22 cm de largura x 5 cm de espessura, cravados no fundo da escavação e espaçados no máximo de 1,00 m. Os pranchões são travados horizontalmente por longarinas de madeira, contínuas, de 22 cm x 7,5 cm, espaçadas no máximo de 1,50 m de eixo a eixo. As longarinas descarregarão seus esforços em estroncas de madeira roliça, de diâmetro mínimo igual a 20 cm, com espaçamento horizontal de 1,00 m e vertical de 1,50 m, a contar dos eixos.

As emendas das longarinas deverão ocorrer sempre sobre o eixo do pranchão vertical cravado, de forma a coincidir com eixo da estronca de madeira roliça.

16.3 CONTÍNUO, EM MADEIRA

O escoramento contínuo em madeira consistirá na contenção do solo lateral à vala ou cava com pranchões de madeira de 20 cm de largura por 5 cm de espessura, cravados no fundo da escavação, justapostos uns aos outros, sem espaçamento entre eles. Os pranchões serão travados horizontalmente por longarinas de madeira, contínuas, de 22 cm x 7,5 cm, espaçadas de no máximo 1,50 m de eixo a eixo. As longarinas descarregarão seus esforços em estroncas de madeira roliça, de diâmetro mínimo de 20 cm, com espaçamento horizontal de 1,00 m e vertical de 1,50 m, a contar dos eixos.

As emendas das longarinas deverão ocorrer sempre sobre o eixo do pranchão vertical cravado e de forma a coincidirem com o eixo da estronca de madeira roliça.

16.4 ESCORAMENTO ESPECIAL

O solo lateral à cava, neste caso, será contido por pranchas de madeira de lei de 50 mm x 160 mm, do tipo macho e fêmea, travadas horizontalmente por longarinas de madeira de lei de 80 mm x 180 mm, em toda a sua extensão, e estroncas de madeira roliça com diâmetro de 20 cm, espaçadas de 1,35 m, exceto nas extremidades das longarinas, onde as estroncas estarão a 0,40 m.

16.5 ESCORAMENTO COM PERFIS METÁLICOS E PRANCHAS DE MADEIRA

Neste caso, o solo lateral às cavas será contido por escoramento metálico-madeira, constituído com perfis metálicos e pranchas de madeira. A escavação e a retirada do material poderão ser feitas por caçamba “clamshell” operando entre as estroncas.

Na cravação dos perfis, não sendo encontrados matacões, rocha ou qualquer outro elemento impenetrável, a “ficha” será aquela especificada em projeto. Havendo obstáculo que acarrete “ficha” insuficiente, será obrigatório o uso de estronca adicional, cuja cota deverá estar marcada no topo do perfil antes de ser iniciada a escavação.

Se o solo apresentar uma camada mole e outra rígida, a montagem do escoramento poderá ser feita através de estroncas provisórias, de modo a possibilitar a escarificação do material por equipamentos internos à vala. O comprimento da vala escorada com estronca provisórias não deverá ser superior a 4 m. A remoção das estroncas provisórias será feita imediatamente após a colocação do quadro definitivo de longarinas-estroncas. Os trabalhos de substituição deverão ser contínuos.

O empranchamento deverá acompanhar a escavação, não podendo haver vãos sem pranchas entre perfis, com altura superior a 0,50 m em terreno mole, e a 1,00 m em terreno rígido. O empranchamento deverá ser feito na mesma jornada de trabalho da escavação. Todo cuidado deverá ser tomado na colocação das estroncas, cuidando-se que as mesmas fiquem perpendiculares aos planos dos escoramentos.

16.6 RETIRADA DOS ESCORAMENTOS

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

- o plano de retirada das peças deverá ser objeto de programa previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO;
- a remoção da cortina de madeira deverá ser executada à medida que avance o aterro e a compactação, com a retirada progressiva das cunhas;
- uma vez atingido o nível inferior da última camada de estroncas, serão afrouxadas e removidas as peças de contraventamento (estroncas e longarinas), bem como os elementos auxiliares de fixação, tais como cunhas, consolos e travamentos; da mesma forma e sucessivamente, serão retiradas as demais camadas de contraventamento;
- as estacas e elementos verticais do escoramento serão removidos com a utilização de dispositivos hidráulicos ou mecânicos, com ou sem vibração, e retirados com auxílio de guindastes, logo que o aterro atinja nível suficiente, segundo estabelecido no plano de retirada;
- os furos deixados no terreno pela retirada de montantes, pontaletes ou estacas, deverão ser preenchidos com areia e compactados por vibração ou por percolação de água.

17 ESGOTAMENTO E DRENAGEM

Quando a escavação atingir o lençol de água, o local deverá ser conveniente e permanentemente drenando, de forma a impedir que a água se eleve no interior da escavação, até que os serviços executados atinjam cota superior à comumente alcançada pelas águas.

A drenagem deverá ser feita de modo a impedir que a água corra por sobre os serviços anteriormente executados, lavando concretos ou carregando areias ou britas dos lastros de fundação.

A água retirada das escavações deverá ser encaminhada para fora dos limites da zona de trabalho, por meio de calhas ou condutos, de modo a evitar alagamento dos terraplenos vizinhos ou a inundação de outras valas.

Na drenagem poderão ser usadas valetas, drenos cegos ou franceses, drenos perfurados e drenos sem perfuração. A profundidade, dimensionamento, declividade e características serão definidos para cada caso particular pela CONTRATADA e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Caso seja constatada a necessidade, o rebaixamento poderá ser executado por bombeamento direto. Para tanto a CONTRATADA deverá ter disponível, no canteiro de obras, bombas em quantidade compatível com as frentes de serviços.

18 TRANSPORTE, ESTOCAGEM E MOVIMENTAÇÃO DE TUBOS E PEÇAS

18.1 CARREGAMENTO DOS TUBOS

O manuseio dos tubos e peças especiais em seu carregamento deverá ser feito com o auxílio de tiras de lona ou nylon, suficientemente fortes para resistirem ao peso dos tubos e peças especiais. As tiras

de lona ou nylon deverão estar perfeitamente ajustadas a seu diâmetro, a fim de não danificarem a pintura de proteção.

Não será permitido o uso de cabos, correntes, ganchos, barras ou alavancas que possam afetar o revestimento dos tubos durante o manuseio e o transporte.

Os tubos e peças especiais que forem danificados por quedas durante as operações de manuseio e carregamento serão rejeitados e deverão ser repostos ou recuperados sem ônus para a CONTRATANTE.

18.2 TRANSPORTE DOS TUBOS

Os tubos a serem transportados deverão ser acondicionados sobre berços almofadados com feltro ou borracha na parte curva, que forneçam proteção adequada contra amassamentos e outros danos possíveis de ocorrer.

O feltro ou borracha de proteção dos berços deverá ter dimensões suficientes para evitar o contato do tubo com qualquer outra parte do berço.

Os berços deverão ter curvatura adequada ao diâmetro dos tubos e largura suficiente para o assentamento dos mesmos, evitando qualquer tipo de dano. Deverão ser fixados no caminhão ou na carreta de modo a proporcionarem segurança durante o transporte. Os tubos deverão ser convenientemente acomodados, a fim de evitar choques ou contato com superfícies abrasivas.

Para o transporte, os tubos deverão ser reforçados internamente com cruzetas nas extremidades livres de revestimento, a fim de evitar as deformações ou “ovalizações”.

18.3 DESCARGA DOS TUBOS

A descarga dos tubos, sempre que possível, será feita próxima ao local de assentamento. Não será permitido que os tubos sejam jogados no solo diretamente do caminhão ou da carreta. Deverão ser utilizados equipamentos mecânicos apropriados e suportes de lona ou nylon suficientemente largos para o manuseio da descarga, a fim de evitar marcas constantes no revestimento. Esses suportes terão largura mínima de 40 cm e deverão ser utilizados no ponto de equilíbrio do tubo.

A retirada dos tubos dos caminhões ou carretas deverá ser feita por equipamentos adequados, permitindo-se o uso de guinchos providos de correntes com duas patolas nas pontas, desde que essas suspendam o tubo pelas extremidades não revestidas e não entrem em contato com os revestimentos interno e externo.

Quando os tubos forem deixados sobre o terreno, deverão ser colocados em peças de madeira situadas sob as extremidades não revestidas, respeitando-se as indicações previstas para armazenamento e estocagem dos mesmos.

18.4 ARMAZENAMENTO OU ESTOCAGEM DOS TUBOS

Os tubos deverão ser estocados, preferencialmente, ao lado da diretriz das linhas, de forma a permitir fácil movimentação para o local de assentamento.

Os tubos poderão ser estocados em pilhas, com peças de madeira intercaladas entre eles. As pilhas não deverão ultrapassar 3,50 m de altura, compatíveis com a utilização de equipamentos simples para movimentação, sem risco de danificar o revestimento.

Para a estocagem, os suportes deverão ser bastante largos ou acolchoados com material elástico, para evitar deformações no revestimento. Isso deverá ser arranjado de maneira que a tubulação revestida descanse sobre a largura total do suporte.

Não será permitido a trabalhadores ou outras pessoas andarem sobre os tubos ou no interior dos mesmos.

18.5 MOVIMENTAÇÃO DOS TUBOS

Toda a movimentação dos tubos de sua posição de estocagem deverá ser feita com equipamentos apropriados previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Não será permitido o arraste ou rolamento direto dos tubos no solo, nem o uso de alavancas, correntes ou cabos de aço sem proteção de lona.

a) Berços de apoio

O leito das valas deverá ser revestido com um lastro para apoio dos tubos, a ser definido pela FISCALIZAÇÃO de acordo com as recomendações a seguir. Casos especiais não contemplados nestas especificações deverão ser submetidos à análise e aprovação da FISCALIZAÇÃO.

b) De areia

Deverá ser empregada areia grossa e apresentar um grau de compactidade relativa de 50%. A espessura das camadas deverá ser igual a 20 cm.

c) De pedra britada

Deverão ser executadas duas camadas: a primeira de brita nº 3 e a segunda de brita nº 2, ambas com 10 cm de espessura. Para as fundações será utilizada brita nº 2 com espessura de 5 cm.

d) De concreto magro

A execução deste tipo de lastro deverá atender onde couber às especificações de “Estrutura de Concreto”, descritas adiante. A execução do lastro, propriamente dita, será em camada única de 11 cm, conformada por formas de madeira e adequadamente vibrada. Deverá ser utilizado concreto com consumo mínimo de cimento de 110 kg por metro cúbico.

e) De cascalho de cava

O material a ser empregado será o cascalho comum, em seu estado natural. O lastro será executado em camadas de 10 cm de espessura, com o material previamente umedecido e posteriormente compactado. O número de camadas será determinado pela FISCALIZAÇÃO, para cada local, e a compactação será mecânica.

18.6 ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES E PEÇAS

18.6.1 Tubos de Ferro Fundido e PVC

A montagem das juntas dos tubos de ferro fundido deverá ser processada de acordo com a NB-126 e a dos de PVC em conformidade com a NB-111 da ABNT.

O apoio e a fixação dos mesmos obedecerão ao detalhamento do projeto executivo da tubulação, o mesmo ocorrendo com o tipo e dimensões das peças utilizadas. As alterações somente serão permitidas com consentimento prévio da FISCALIZAÇÃO.

No caso de tubos enterrados os mesmos deverão ficar apoiados ao longo de todo o corpo cilíndrico, e as juntas acomodadas em cachimbos escavados.

Em terrenos acidentados o assentamento deverá ser iniciado pela extremidade mais baixa.

Para o caso de ocorrer interrupção do assentamento da tubulação, a extremidade aberta deverá ser tamponada com peças provisórias, para evitar a penetração de água, animais ou outros materiais.

A tubulação assentada será mantida na posição correta, iniciando-se o aterro e a compactação simultaneamente em ambos os lados e, posteriormente, nos cachimbos.

A limpeza interna do tubo, após o assentamento, será feita através de uma bucha amarrada a uma corda previamente colocada em posição, sendo que esta, ao ser passada no interior do tubo, não deverá soltar fiapos, danificar o revestimento ou deslocar o tubo de sua posição.

A ligação entre os tubos, ou entre esses e peças especiais, será feita através de juntas elásticas, mecânicas ou flangeadas.

a) Juntas elásticas

As bolsas deverão ser limpas, removendo-se completamente todo o material estranho ou excesso de revestimento na ranhura que irá receber a junta, em todo perímetro, na distância recomendada para a penetração na bolsa. As bordas externas não deverão apresentar arestas vivas, sendo que, quando o tubo for cortado no campo, a ponta será convenientemente chanfrada. Os anéis de borracha deverão ser colocados com a face perfurada voltada para dentro do tubo, sendo a posição correta

verificada com o auxílio de ferramenta adequada. A ponta do tubo deverá estar nivelada e centralizada para a sua introdução na bolsa.

Após a aplicação do lubrificante adequado e verificado o perfeito ajuste em todo o perímetro de anel, a ponta será 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 das tolerâncias normalizadas.

A tubulação deverá ser assentada de forma que a bolsa fique sempre voltada para montante, exceto nas tubulações sob pressão, quando são aceitáveis quaisquer dos sentidos.

b) Juntas mecânicas

São considerados juntas mecânicas os acoplamentos efetuados entre peças que, garantindo a vedação, conservem a descontinuidade entre as peças ligadas. Essas juntas poderão ser do tipo “Dresser”. “Gibault”, “Alvenius” ou “Straubflex”, sendo que o projeto indicará o tipo de junta e sua localização.

Deverão ser verificados os mesmos cuidados previstos para limpeza no item anterior.

As juntas mecânicas efetuadas com o uso de parafusos e porcas deverão ser apertadas de modo alternado, defasadas 180º, para proporcionar aperto uniformemente distribuído.

c) Juntas flangeadas

Para a montagem de juntas flangeadas deverá ser observado que o plano de face dos flanges esteja perpendicular ao eixo da peça. O plano vertical que contiver o eixo da peça deverá passar pelo meio da distância que separa os dois furos dos parafusos superiores, verificando-se esta condição com nível de bolha.

Do mesmo modo que para as juntas mecânicas, os parafusos, após colocação da arruela entre os ressalto, deverão ter apertos gradual e diametralmente opostos.

d) Casos especiais

Não serão aceitas soldagens executadas no campo em peças de ferro fundido, sendo que, alternativamente é critério da FISCALIZAÇÃO:

- a peça deverá ser executada em aço;
- poderão ser aceitas peças soldadas em oficina que disponha de forno para pré-aquecimento e meios para o resfriamento controlado da peça.

18.6.2 Tubos de concreto com junta elástica

São usados tubos de concreto simples ou armado de seção circular. São tubos centrifugados destinados à condução de esgotos sanitários, sob pressão atmosférica ou não. Evitar o corte dos tubos com deslocamento de caixas, poços de visita, etc. Evitar também flexão em junta.

18.6.3 Tubos de concreto com junta de argamassa

São tubos de concreto simples ou armados, de seção circular, destinados à condução de águas pluviais e de líquidos não agressivos, sujeitos à ação atmosférica.

Para a montagem, observar os seguintes preceitos:

- a. Antes de baixar os tubos na vala, verificá-los cuidadosamente quanto à limpeza e defeitos;
- b. Colocar juta ou estopa alcatroada na ponta do tubo, centrar e introduzir na bolsa de espera;
- c. Com ferramenta apropriada (estopador), ajustar a juta no fundo da bolsa, de modo a proporcionar um espaço vazio de 5,0 cm a contar da extremidade da bolsa;
- d. Colocar argamassa de cimento e areia lavada, traço 1:3 em volume, na bolsa e centrar perfeitamente a ponta em relação à bolsa, avaliando a locação da geratriz inferior interna dos tubos;
- e. Respalda externamente a argamassa, deixando uma inclinação de 45 ° em relação à superfície do tubo e a partir da aresta externa da extremidade da bolsa.

No caso de assentamento; onde o subsolo contenha água, as juntas são obrigatoriamente protegidas por um capeamento de argamassa de cimento e areia, no traço 1:1 em volume, contendo material impermeabilizante.

18.6.4 Válvulas

A montagem das válvulas será precedida da verificação do posicionamento correto dos flanges, de tal maneira que o plano de face do flange fixo esteja, forçosamente, perpendicular ao eixo da tubulação. O plano vertical que contiver o eixo do tubo deverá passar pelo meio da distância que separa os dois furos superiores. Esta condição poderá ser verificada com adequado nível de bolha de ar, aplicado aos dois furos superiores.

As válvulas deverão ser montadas totalmente abertas nas linhas de juntas soldadas e totalmente fechadas nas demais; as válvulas montadas abertas somente poderão ser acionadas após limpeza prévia.

Durante a montagem das válvulas o operador deverá protegê-las contra eventuais danos e sujeiras. As válvulas serão entregues montadas, ou em subconjuntos próprios para seu manuseio.

Estando o conjunto da válvula completamente instalado, limpo e lubrificado, e tendo sido verificado todo o seu mecanismo, a válvula deverá ser operada em todos os cursos. Feitas as ajustagens necessárias, deverá funcionar suavemente, de acordo com as características próprias do equipamento.

Não deverão ser efetuadas modificações ou ajustes de peças fixas e móveis sem prévia autorização da FISCALIZAÇÃO.

18.7 TRAVESSIAS

As travessias nos cruzamentos com vias férreas, rodovias ou cursos de água são executadas obedecendo ao projeto e às normas específicas das entidades permissionárias. Na execução são empregados os métodos e equipamentos mais adequados para cada tipo de travessia, conforme projeto ou a critério da FISCALIZAÇÃO. São obedecidos os detalhes de projeto, incluindo as caixas de manobra, terminais, drenagens, tubulação de proteção e eventuais berços de apoio.

Na execução das travessias sob galeria, não é admitida escavação sob suas juntas de dilatação. A execução de escoramento é necessária quando tais galerias se apoiarem sobre fundações diretas. Na hipótese dessas se apoiarem em estacas, não é necessária a execução do escoramento.

18.8 POÇOS DE VISITA E CAIXAS DE PASSAGEM

18.8.1 Poços de visita

Os poços de visita devem atender às Normas NBR-9649 e NBR-9814, podendo ser de três tipos, de acordo com o método construtivo:

- alvenaria;
- anéis de concreto pré-moldado;
- concreto moldado no local.

Os poços de visita compõem-se de:

- laje de fundo;
- câmara de trabalho ou balão;

A Câmara de trabalho deverá ter dimensões internas de acordo com o especificado a seguir, porém com altura que possibilite o trabalho em seu interior em condições satisfatórias:

- Tubulação de saída;
- Câmara de trabalho ou balão;
- Diâmetro interno da tubulação de 300 a 500 mm = 1,00 m;
- Diâmetro interno da tubulação de 600 a 800 mm = 1,20 m;
- Acima de DN 800 (projeto específico);
- Peça de transição (laje);
- Câmara de acesso ou chaminé;
- Tampão.

A laje de fundo deverá ser de concreto armado e as características do concreto serão as constantes desta Especificação Técnica. A laje de fundo será apoiada sobre um lastro de brita. Quando o terreno assim o exigir, a laje será apoiada sobre fundação de estacas.

Sobre a laje de fundo serão construídas as calhas e canaletas em concordância com os coletores de chegada e de saída. A plataforma correspondente ao restante do fundo do poço deverá ter inclinação

de 10% para as canaletas. As canaletas e a banquetta serão revestidas com argamassa de cimento e areia, no traço de 1:3, alisada e queimada à colher.

Quando possível, a câmara de trabalho terá uma altura mínima livre, em relação à plataforma de 2,00m. Uma vez terminada a câmara de trabalho, sobre o respaldo da alvenaria, o topo do último anel de concreto ou da parede de concreto, será colocada uma laje de concreto armado, com abertura excêntrica ou não, de 0,60 m, voltada para montante, de modo que o seu centro fique localizado sobre o eixo do coletor principal. As calhas deverão ser construídas em perfeita concordância com as linhas do coletor, e deverá obedecer ao diâmetro do maior coletor.

A chaminé somente existirá quando o greide da cava estiver a uma profundidade superior a 2,50 m. Para profundidades menores, o poço de visita se resume à câmara de trabalho, ficando o tampão diretamente apoiado sobre a laje do PV. Os poços de visita são de três tipos, de acordo com o método construtivo.

A chaminé tem diâmetro interno de 0,60 m e altura variável de no máximo 1,00 m, alcançando o nível do logradouro com desconto para a colocação do tampão de ferro fundido ou anel de ferro fundido mais tampão de concreto.

Em logradouros onde não há pavimentação o recobrimento mínimo sobre a laje de concreto no topo do PV deverá ser de 0,50 m.

É vetada a fixação de degraus de qualquer material, para acesso à câmara de trabalho do PV.

18.8.2 Poços de visita em alvenaria

Os poços de visita serão executados em alvenaria de blocos de concreto, obedecendo às prescrições da ABNT e desta Especificação Técnica. A argamassa de assentamento será de cimento, traço 1:3 em volume. Serão usados em casos especiais até o diâmetro de 400 mm.

As faces interna e externa deverão ser revestidas com argamassa de cimento e areia fina, traço 1:3 em volume, sendo que internamente deverá ser impermeabilizado com cimento cristalizante base acrílica e externamente com impermeabilização betuminosa.

Em poços com profundidade superior a 3,00 m são previstas cintas de amarração de acordo com o projeto.

18.8.3 Poços de visita em anéis de concreto pré-fabricados

Os anéis e lajes de redução, pré-moldados em concreto armado, deverão atender à C.E. 209.69 da ABNT.

O Fabricante das peças de concreto pré-moldadas deverá ser previamente qualificado pela SAE.

O concreto utilizado deverá atender ao especificado neste Manual e as armaduras deverão ter

recobrimento mínimo de 50 mm.

Os poços com profundidade até 1,00 m serão inteiramente construídos com anéis de concreto de 0,60 m de diâmetro interno (poços de inspeção).

Os poços com profundidade entre 1,00 m e 2,50 m serão construídos com anéis de concreto com diâmetro interno de 1,00 m ou 1,20 m, e, acima de 2,50 m serão construídos com chaminé de entrada de 0,60 m de diâmetro interno e será reforçada quando necessário.

18.8.4 Poços de visita em concreto moldado no local

Os poços de visita em concreto moldado no local devem atender às prescrições desta norma quanto a dimensões mínimas e às características do concreto.

18.8.5 Caixas de passagem

18.8.5.1 Caixas de passagem para mudança de diâmetro e/ou direção

Serão executadas como descrito anteriormente para Poço de Visita ou conforme projeto e servem para interligar tubulações de esgotos nas seguintes situações:

- Mudança pequena de declividade e/ou direção;
- Mudança do material da tubulação;
- Caixa "cega" em trechos longos sem inspeção.

A caixa será executada sobre um lastro de brita e outro de concreto não-estrutural, de 0,10 m cada.

As juntas e o revestimento interno e externo das paredes serão executados com argamassa de cimento e areia, traço 1:3 em volume.

A canaleta será igual à tubulação de maior diâmetro interno, com altura de 3/4 do diâmetro.

As almofadas deverão ter inclinação no sentido das calhas e serão confeccionadas em concreto. A parte superior será dotada de uma placa pré-moldada de concreto, rejuntada com argamassa.

18.8.5.2 Caixas de inspeção e limpeza de redes de esgoto

Consiste de tubulação de cerâmica, de PVC ou de Fibra de Vidro assentada verticalmente, com as bolsas viradas para cima, a partir de um lastro de concreto magro com espessura mínima de 50 mm. A junta da tubulação será o indicado para material, como anéis de borracha, devendo impedir qualquer tipo de infiltração.

O diâmetro da tubulação será o indicado em projeto, porém nunca inferior a 100 mm de diâmetro. Será encabeçada por caixa de concreto ou ferro fundido com tampão adequado ao diâmetro da tubulação, com resistência de não inferior a 350 kgf. Sua execução deverá atender ao projeto específico.

Nível dos Tampões

- Ruas pavimentadas:
 - Deverá ficar ao nível do pavimento existente ou na altura a ser indicada pela FISCALIZAÇÃO.
- Ruas não pavimentadas:
 - Será indicado pela FISCALIZAÇÃO, ou ficará no máximo a 50 cm abaixo do greide natural da rua;
- Passeio:
 - Deverá ficar ao nível do pavimento existente, no caso de inexistência de pavimento, nivelar com o meio-fio.

Observação: No caso de inexistência de pavimento e meio fio, proceder como em ruas não pavimentadas.

18.8.5.3 Instalação de hidrante

Os hidrantes serão instalados conforme instruções do fabricante.

18.8.5.4 Proteção para registro de manobra ou ventosa

Consiste em Poço de Visita idêntico ao de esgoto, porém com laje de transição concêntrica. Os materiais de construção serão os mesmos indicados para os Poços de Visita para esgoto. Acima de DN 800, projeto tal como no PV (SES).

18.8.5.5 Ancoragem

As ancoragens serão realizadas nos terminais, válvulas e registros, como nos trechos inclinados de linha, sujeitos a deslocamentos.

As ancoragens serão de concreto, madeira, aço ou executadas através e atirantamento da linha. O emprego de pontaletes de madeira de lei (1,00 x 0,12 x 0,06m) só será feito em redes de diâmetro, no máximo, igual a 100 mm.

Quando executadas em concreto, serão objetos de projeto específico e obedecerão às especificações relativas às fôrmas, concreto, armaduras e tirantes.

18.9 ENSAIOS DAS LINHAS

Caberá à CONTRATADA providenciar todos os recursos e coordenar todas as atividades necessárias à execução dos testes de linha, destinados a determinar possíveis falhas de material, mão-de-obra e/ou métodos de construção.

Todas as tubulações deverão ser submetidas a teste hidrostático, de acordo com os procedimentos descritos as seguir:

- à CONTRATADA competirá apresentar um método para execução do teste hidrostático, para prévia aprovação, no qual deverá constar, no mínimo: a pressão, o tempo de duração, os trechos a serem ensaiados, os locais para medição e os critérios de operação;

- a CONTRATADA poderá propor à FISCALIZAÇÃO a divisão da linha em outros trechos ou seções, não previstos inicialmente para efeito de teste, caso este procedimento seja justificável para a obtenção de melhores condições ou maiores facilidades para a realização dos testes. Nesse caso, a CONTRATADA deverá apresentar uma especificação completa e uma descrição detalhada dos testes a serem efetuados, para aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO;
- os trechos da tubulação utilizados nas travessias aéreas deverão, conforme o método e o critério exclusivo da FISCALIZAÇÃO, ser submetidos aos mesmos testes específicos para as travessias subterrâneas;
- a FISCALIZAÇÃO e a CONTRATADA deverão determinar, de comum acordo, os pontos em que deverão ser instalados os instrumentos registradores de pressão caso necessário.

A execução dos trabalhos de correção das eventuais falhas verificadas será de responsabilidade da CONTRATADA, devendo as mesmas ser imediatamente reparadas.

Todos os recursos de mão-de-obra, materiais, equipamentos, ferramentas, instrumentos, etc., necessários à completa realização dos testes, bem como à execução dos trabalhos de correção das eventuais falhas verificadas, serão de única e exclusiva responsabilidade da CONTRATADA.

A CONTRATADA montará os instrumentos de pressão e/ou outros tipos, numa derivação conectada à tubulação em teste, submetendo-os a um ensaio de pressão, onde necessário, a fim de verificar seu funcionamento e respectiva calibração.

Durante a execução do teste hidrostático a CONTRATADA efetuará leituras a cada hora, anotando os resultados em relatório apropriado.

Após a execução do teste a CONTRATADA fará uma análise dos resultados obtidos e os apresentará à FISCALIZAÇÃO para aprovação.

19 FUNDAÇÕES

Este item tem por objetivo estabelecer os procedimentos e rotinas para execução das fundações nas obras localizadas, definindo os quesitos mínimos a serem atendidos durante a confecção das mesmas.

O fornecimento de todos os materiais, mão-de-obra e equipamentos necessários à locação e execução das fundações das estruturas previstas será de inteira responsabilidade da CONTRATADA e deverá atender às características exigidas no projeto.

Caberá à CONTRATADA a realização de todos os serviços necessários à completa e perfeita execução das fundações das estruturas.

19.1 BLOCOS, SAPATAS E BALDRAMES

De modo geral os blocos, sapatas e baldrame deverão ser executados sobre um leito de concreto magro (consumo mínimo de cimento = 150 kg/m³) de regularização do terreno, com pelo menos 5 cm de espessura.

Tanto o emprego de concreto magro quanto a confecção propriamente dita do elemento estrutural deverão ser realizados em locais drenados, não se permitindo nenhum bombeamento de drenagem durante o período de concretagem.

Uma vez feita a camada de regularização, a CONTRATADA deverá ter condições para, logo após, proceder à colocação de formas e armaduras e à concretagem das peças, efetuando, em seguida, o reaterro da cava até a altura determinada pela FISCALIZAÇÃO, de modo a evitar atuação de agentes de intemperismo no local.

A execução de formas, ferragens, concretagem, cura, desforma e correção de defeitos deverá obedecer ao disposto nas especificações pertinentes, apresentadas neste volume.

No caso de suspeita de mau desempenho de partes das peças concretadas, a FISCALIZAÇÃO poderá, a qualquer tempo, promover a realização de provas de carga nas mesmas.

19.2 ESTACAS PRÉ-MOLDADAS DE CONCRETO

As capacidades mínimas fixadas para fabricação das estacas deverão estar de acordo com as especificações e detalhes do projeto. No caso de ocorrências não previstas nos desenhos, que venham a exigir modificações de projeto, as mesmas só poderão ser realizadas depois de aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

As estacas pré-moldadas deverão ser suficientemente resistentes para suportar todos os esforços resultantes da cravação.

Na execução dos serviços, deverão ser considerados os seguintes aspectos:

19.2.1 Aceitação das Estacas

A CONTRATADA deverá fornecer Certificado de Resistência do concreto utilizado nas estacas à compressão simples, expedido por firma ou instituição aceita pela FISCALIZAÇÃO.

Poderão ser consideradas defeituosas as estacas que apresentarem fissuras visíveis que se estendam por todo o perímetro da seção transversal, ou quando acusarem qualquer defeito que, a juízo da FISCALIZAÇÃO, afete a sua resistência ou vida útil.

As estacas serão cuidadosamente examinadas pela FISCALIZAÇÃO, antes de sua cravação, para verificação das condições em que se encontram. Se em qualquer estaca for observada qualquer

irregularidade de fabricação, como presenças de vazios provenientes de má concretagem, trincas no corpo da estaca ou outro tipo de problema, esta estaca será rejeitada.

Será de responsabilidade da CONTRATADA a substituição das estacas consideradas defeituosas pela FISCALIZAÇÃO.

A aprovação das estacas pré-moldadas não eximirá a CONTRATADA da responsabilidade total sobre o estaqueamento e serviços pertinentes.

19.2.2 Manuseio, armazenamento e transporte

O armazenamento e manuseio das estacas deverá ser feito de modo a não ocasionar flexões, provocar trincas ou quaisquer defeitos nas mesmas. Quando forem constatados defeitos nas estacas, a FISCALIZAÇÃO recusará as mesmas, que não poderão ser utilizadas, correndo por conta da CONTRATADA a substituição dos elementos recusados.

As estacas deverão ser dimensionadas para resistir, durante o transporte, aos esforços de flexão devidos ao seu peso próprio, com coeficiente de segurança que leve em conta os efeitos dinâmicos.

As estacas deverão ser armadas adequadamente, para que possam ser manejadas e transportadas com qualquer face (ou geratriz) voltada para cima.

As estacas já aprovadas e que venham a apresentar trincas, durante a sua colocação na vertical para cravação ou sobre a ação de esforços, serão rejeitadas e substituídas às expensas da CONTRATADA.

19.2.3 Comprimento das estacas

Os comprimentos das estacas serão obtidos a partir de estacas de prova. As cabeças das estacas, depois da cravação, deverão ficar acima das cotas de arrasamento previstas, de tal forma que a ferragem longitudinal dessa parte possa ser embutida nos blocos de fundação, conforme indicado nos desenhos de projeto.

Caso a cabeça de uma estaca fique abaixo da cota de arrasamento, a FISCALIZAÇÃO poderá autorizar a complementação, de acordo com os desenhos de projeto, ou outro método apresentado pela CONTRATADA e devidamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

19.2.4 Estacas de prova

A critério da FISCALIZAÇÃO, para definir em cada local o comprimento correto das estacas a serem cravadas, a CONTRATADA deverá cravar estacas de prova. As estacas de prova deverão ser determinadas pela FISCALIZAÇÃO.

Exceto quando especificado em contrário, os espaçamentos entre as estacas de prova deverão ser da ordem de 30 m.

Para cada estaca de prova deverá ser elaborado um diagrama de cravação. As estacas de prova deverão ser cravadas com o mesmo bate estacas que será utilizado para o estaqueamento e poderão fazer parte da estrutura definitiva, a critério da FISCALIZAÇÃO.

À FISCALIZAÇÃO se reserva o direito de solicitar a recravação de qualquer estaca de prova ou estaca definitiva, quando isso se tornar necessário, para confirmar seu comprimento ou capacidade de carga. O intervalo de tempo entre a cravação original e a recravação deverá ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

19.2.5 Locação das estacas e tolerância

A locação dos eixos de estacas será feita pela CONTRATADA. Serão permitidos erros de locação de até 10% do diâmetro da estaca e desaprumos de até 1% do comprimento total da estaca em relação às indicações dos desenhos de projeto. A verificação da locação por parte da FISCALIZAÇÃO não eximirá a CONTRATADA desta responsabilidade.

A verificação da verticalidade de cada estaca deverá ser feita imediatamente antes do início da cravação e após ter sido cravada metade de seu comprimento previsto.

A tolerância para a diferença entre cotas de assentamento de estacas de um mesmo bloco será, no máximo, igual ao valor da distância entre eixos das estacas.

19.2.6 Cravação

A cravação será executada por bate-estacas previamente examinados e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Quando a natureza da cravação for tal que ocasione avarias na cabeça das estacas, as mesmas deverão ser protegidas por um anel de aço de tipo aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Quando a área da cabeça de qualquer estaca for maior que o martelo, deverá ser usado um anel adequado para distribuir uniformemente o golpe, evitando desse modo, tanto quanto possível, a tendência de rachar ou fragmentar a estaca.

A CONTRATADA deverá determinar criteriosamente o comprimento das estacas, de forma a apresentarem a capacidade de carga desejada.

As estacas deverão ser cravadas até uma profundidade tal que possa ser verificado o critério apresentado pela CONTRATADA para atender a capacidade de carga especificada para as mesmas.

A cravação das estacas deverá ser contínua, sem interrupção, até que seja atingida a profundidade que permita obter a capacidade de carga requerida.

Em função do tipo de equipamento de cravação a ser empregado, peso do martelo, do capacete e da estaca, será determinada pela Contratada a “nega” admissível a ser obedecida, que deverá ser previamente aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

As estacas serão cravadas, em cada caso, até a “nega” aprovada pela FISCALIZAÇÃO, devendo a mesma ser obtida sempre com o mesmo martelo.

Não sendo alcançada a “nega” especificada com a cravação total da estaca, poderá ser utilizado para continuar a cravação um suplemento de comprimento não superior a 5,0 m (cinco metros). Nessas condições, a “nega” a ser obtida deverá ser reestudada pela CONTRATADA, sujeita a aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Os custos adicionais para permitir o engastamento dos blocos de coroamento com as cabeças das estacas ficarão às expensas da CONTRATADA, sempre que as cotas de arrastamento das estacas se apresentarem com desvios maiores que 10 cm da cota especificada em projeto e confirmadas pelas estacas de prova.

Não sendo obtida a “nega” requerida com a aprovação auxiliada pelo suplemento, o projeto do bloco de estacas será remanejado pela FISCALIZAÇÃO, sendo que os custos adicionais para executar este remanejamento serão absorvidos pela CONTRATADA.

Durante a cravação de estacas pré-moldadas de concreto deverá ser usado um coxim adequado entre o cabeçote e a cabeça de estaca. A espessura do coxim deverá variar em função do bate-estaca e da resistência encontrada na cravação. Quando necessário deverá ser usado um coxim adicional.

Os coxins deverão ser inspecionados regularmente, não sendo permitido o emprego de coxins que tenham perdido sua forma inicial e sua consistência natural.

Deverão ser tomadas precauções no sentido de se evitar a ruptura da estaca ao atingir qualquer obstáculo que torne difícil a sua penetração. A critério da FISCALIZAÇÃO esses obstáculos deverão ser removidos.

Quando a cravação das estacas for interrompida, ou a frequência de golpes diminuída por alguma razão, a extensão dessas ocorrências deverá ser cuidadosamente registrada pela CONTRATADA. Nessas condições, o critério para fixação da profundidade das estacas para obtenção da capacidade de carga referida deverá ser revisto pela CONTRATADA, com aprovação da FISCALIZAÇÃO. Essa verificação não eximirá a CONTRATADA da responsabilidade sobre a qualidade final do serviço. Não será permitida a utilização de jatos de água ou de ar, a menos que isto seja especificado.

Se durante a observação da “nega”, ocorrer alguma redução considerável na resistência à penetração da estaca, a FISCALIZAÇÃO deverá ser imediatamente notificada e todas as estacas do grupo serão recravadas até a obtenção da “nega” para a capacidade de carga requerida.

Deverão ser feitas pela CONTRATADA observações para determinar se a cravação das estacas ocasionará o levantamento de estacas adjacentes.

Se forem registrados levantamentos maiores que 5 mm, a FISCALIZAÇÃO deverá ser imediatamente informada, para que essas estacas sejam recravadas até a obtenção da capacidade de carga requerida.

Cuidados especiais deverão ser tomados durante a cravação, de forma a minimizar as perturbações nas fundações vizinhas.

Se, durante a cravação de uma estaca forem encontrados obstáculos, como matacões, blocos de concreto, etc., que impeçam o prosseguimento da cravação, o seguinte critério deverá ser obedecido:

- se a estaca não puder ser removida e/ou reaproveitada, deverá ser cortada, e o trabalho de cravação da mesma será considerado como treinamento (para efeito de pagamento) para estaca em questão;
- se a estaca puder ser removida e reaproveitada e a FISCALIZAÇÃO autorizar a CONTRATADA a remover a obstrução e executar os necessários reaterros no local, a estaca será recravada, e os trabalhos deverão prosseguir normalmente.
- se forem necessárias estacas adicionais como consequência das obstruções, a FISCALIZAÇÃO providenciará novo projeto das fundações afetadas e autorizará, por escrito, sua execução.
- se durante a cravação da estaca forem constatadas trincas ou quaisquer outros danos em seu corpo, a FISCALIZAÇÃO deverá ser imediatamente notificada. As soluções a serem adotadas pela Contratada deverão ser aprovadas pela FISCALIZAÇÃO, continuando a CONTRATADA totalmente responsável pela solução adotada e qualidade final dos serviços.

Para estacas danificadas nas operações de cravação, devido a defeitos internos ou de cravação, ou não atendimento da presente especificação, ou ainda para estacas com seu topo abaixo da cota de arrasamento prevista, a CONTRATADA poderá adotar um dos seguintes procedimentos, conforme instruções da FISCALIZAÇÃO, sem ônus para a SAE:

- arrancamento da estaca, preenchimento com areia do furo deixado pela mesma e cravação de outra no mesmo local;
- cravação de uma ou mais estacas adjacentes, em substituição à defeituosa;
- emenda da estaca com extensão suficiente para atender ao objetivo.

19.2.7 Corte de estacas

Terminada a cravação e verificado o índice de “nega” em todas as estacas de um mesmo bloco de fundação, a FISCALIZAÇÃO autorizará o corte das estacas em altura acima da cota de arrasamento, conforme os desenhos de projeto.

O corte das estacas deverá ser feito manualmente e sempre normalmente ao eixo. Por ocasião da concretagem do bloco da fundação deverá ser removido o concreto existente nas estacas, acima do nível de arrasamento, deixando a armadura livre e limpa para ser embutida no bloco de fundação.

Esses cortes deverão ser feitos com ponteiros na direção perpendicular ao eixo da estaca, deixando-se plana a superfície do topo após o corte. Se necessário, deverão ser realizadas escavações para a execução dos cortes.

19.2.8 Emendas de Estacas

As estacas deverão, sempre que possível, ser inteiras. Quando não for possível evitar emendas, estas deverão ser feitas de acordo com os detalhes propostos pela CONTRATADA e previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO. As emendas, qualquer que seja seu tipo, deverão transmitir adequadamente os esforços totais previstos para as estacas.

Fissuras, desprendimentos de material, ou quaisquer outros sinais de defeitos na emenda serão motivo de rejeição. Se a emenda for danificada no reinício da cravação, deverá ser removida e refeita. O módulo superior da estaca deverá ser fabricado especialmente para essa finalidade.

19.2.9 Preparo da cabeça da Estaca

Consistirá em apicoamento da cabeça da estaca até a cota de arrasamento, para garantir a emenda com o concreto do bloco. O apicoamento deverá ser manual e deverá ser tomado cuidado para que não haja o deslocamento da ferragem com a colocação do concreto.

19.3 CONTROLE

A FISCALIZAÇÃO, durante a execução da obra, fará o controle técnico dos serviços, incluindo a liberação das cavas para fundação direta.

A CONTRATADA deverá seguir as recomendações da FISCALIZAÇÃO para a observância dos desenhos e especificações do projeto, bem como àquelas referentes aos aspectos não abordados pelas especificações e já consagradas pela boa prática de engenharia.

A CONTRATADA deverá facilitar os serviços da FISCALIZAÇÃO, bem como fornecer a esta as folhas de registros das medidas de campo.

A FISCALIZAÇÃO poderá solicitar a qualquer instante memoriais descritivos do cálculo das estacas.

19.3.1 Controle de cravação (estacas pré-moldadas de concreto)

O controle de cravação será feito através dos diagramas de cravação e das “negas” observadas. Deverá ser feito o diagrama de cravação para, pelo menos, 10% das estacas da obra. Esses dados deverão constar de boletim específico elaborado pela CONTRATADA, sendo uma via entregue à FISCALIZAÇÃO.

As estacas serão cravadas até a “nega” aprovada pela FISCALIZAÇÃO. A “nega” expressa em centímetros, para os últimos dez golpes do martelo, deverá ser confirmada em mais duas

determinações subsequentes. Deverá ser assumido como valor da “nega” o resultado da primeira determinação.

19.3.2 Descrição e Registro dos Dados (estacas pré-moldadas de concreto)

A CONTRATADA deverá fazer um registro completo (tabela resumo) de cravação de cada estaca, conforme modelo de formulário a ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO, do qual constarão, entre outros, os seguintes itens:

- data de cravação (de início e fim);
- número e localização da estaca, identificando número do desenho, estrutura, apoio, etc.;
- dimensões (diâmetro, comprimento, etc.);
- cota do aterro no local da cravação;
- cota de arrasamento;
- comprimento cravado da estaca;
- cota da ponta da estaca após a cravação;
- sobra acima do arrasamento de suplemento;
- tempos de interrupção da operação, suas causas e hora em que a mesma ocorreu;
- descrição do martelo, incluindo tipo, modelo, peso e altura de queda ou energia nominal;
- descrição do suplemento, incluindo peso e comprimento;
- observações especiais que se fizeram necessárias.

A Contratada deverá fornecer três cópias destes dados à FISCALIZAÇÃO, para sua referência e registro.

19.3.3 Provas de Carga (estacas pré-moldadas de concreto)

Sempre que houver dúvida sobre uma estaca, a FISCALIZAÇÃO poderá exigir comprovação de seu comportamento satisfatório. Se essa comprovação não for julgada suficiente, e dependendo da natureza da dúvida, a estaca deverá ser substituída, ou seu comportamento comprovado através da execução de prova de carga.

A critério da Fiscalização serão selecionadas estacas para a realização de provas de carga. O custeio destas provas de carga correrá por conta da Contratada, no caso de não comprovação de comportamento satisfatório, conforme NBR-6121 e NBR-6122 da ABNT. O custo para correção da estaca será todo da CONTRATADA.

Na determinação da carga admissível o coeficiente de segurança à ruptura deverá, no mínimo, ser igual a dois. No caso de não se levar a prova de carga até a ruptura, adotar-se-á como admissível 1/1,5 da carga que conduza, na prova de carga, a um recalque da estaca de 15 mm.

As provas de carga serão supervisionadas pela FISCALIZAÇÃO.

A FISCALIZAÇÃO estabelecerá as medidas necessárias a serem tomadas, caso não sejam verificadas as condições exigidas. A execução das medidas adotadas ficará totalmente às expensas da CONTRATADA.

20 ESTRUTURAS DE CONCRETO

A execução das estruturas de concreto deverá obedecer rigorosamente ao projeto, especificações e detalhes, assim como às Normas Técnicas da ABNT, sendo de exclusiva responsabilidade da CONTRATADA a resistência e estabilidade de qualquer parte da estrutura executada.

Para efeito dessas especificações deverão ser consideradas as seguintes Normas:

- NBR-5732/88 - Cimento Portland Comum - Especificação;
- NBR-5733/80 - Cimento Portland de Alta Resistência Inicial - Especificação;
- NBR-5735/87 - Cimento Portland de Alto Forno - Especificação;
- NBR-5736/86 - Cimento Portland Pozolânico - Especificação;
- NBR-5737/86 - Cimento Portland de Moderada Resistência a Sulfatos;
- NBR-5737/86 - Cimento Portland de Alta Resistência a Sulfatos- Especificação;
- NBR-7211/83 - Agregados para Concreto - Especificação;
- CE-18:06.02-001 - Aditivos para Concreto de Cimento Portland - Especificação (em estudo);
- CE-18:06.03.001 - Aditivos Incorporadores de Ar para Concreto de Cimento Portland - Especificação (em estudo);
- NBR-7480/85 - Barras e fios de Aço Destinados a Armaduras para Concreto Armado - Especificação;
- NBR-7481/82 - Telas de Aço Soldadas para Armadura de Concreto-Especificação;
- NBR-7212/2012 - Execução de Concreto Dosado em Central - Procedimento;
- NBR-7681/83 - Calda de Cimento para Injeção - Especificação;
- NBR-6118/2014 - Cálculo e Execução de Obras de Concreto Armado;
- NBR 7187/82 - Cálculo e Execução de Pontes de Concreto Armado;
- NBR-5738/2007 - Moldagem e Cura de Corpos de Prova Cilíndricos de Concreto;
- NBR-5739/2007 - Ensaio de Compressão de Corpos de Prova Cilíndricos de Concreto;
- NBR-5740/77 - Análise Química de Cimento Portland - Disposições Gerais;
- NBR-7223/82 - Consistência de Concreto - Abatimento de Tronco de Cone.

20.1 MATERIAIS COMPONENTES DO CONCRETO

20.1.1 Cimento

O cimento deverá atender às exigências das seguintes Normas Brasileiras:

- Cimento Portland Comum (CP): NBR-5732/91;
- Cimento Portland de Alta Resistência Inicial (ARI): NBR-5733/80;
- Cimento Portland de Alto Forno (AF): NBR-5735-87;
- Cimento Portland Pozolânico (POZ): NBR-5736/86;
- Cimento Portland de Moderada Resistência a Sulfatos e Moderado Calor de Hidratação (MRS) e Cimento Portland de Alta Resistência e Sulfatos (ARS): NBR-5737/86.

O cimento a ser utilizado nas obras será o Portland comum.

Para superfícies em contato com a água ou esgoto, utilizar cimento de Alto Forno (AF), com 8% de microssilica.

A utilização de outros tipos de cimento dependerá de prévia e expressa autorização por parte da FISCALIZAÇÃO.

Os ensaios das amostras de cimento deverão ser executados de acordo com as normas relacionadas.

Não deverá ser utilizado cimento quente, tampouco cimento de marcas diferentes em um mesmo elemento estrutural.

O volume de cimento a ser armazenado na obra deverá ser suficiente para permitir a concretagem completa das peças programadas, evitando interrupções no lançamento por falta de material.

O armazenamento deverá ser feito de maneira tal que permita uma operação de uso em que se empregue em primeiro lugar o cimento mais antigo, antes do recém armazenado e deverá ser feito com proteção total contra intempéries, umidade do solo e outros agentes nocivos às suas qualidades.

Nas peças de concreto aparente o cimento a ser empregado será de uma só marca e tipo, a fim de ser garantida a homogeneidade de textura e coloração.

20.1.2 Agregados

Os agregados deverão atender à especificação NBR-7211/83 da ABNT.

Caso o agregado não se enquadre nas exigências da norma acima citada, a liberação ficará a cargo da FISCALIZAÇÃO.

Os diferentes agregados deverão ser armazenados em compartimentos separados, de modo a não haver possibilidade de se misturarem agregados de tamanhos diferentes. Igualmente deverão ser tomadas precauções de modo a não permitir mistura com materiais estranhos que venham a prejudicar sua qualidade.

Os agregados que estiverem cobertos de pó ou materiais estranhos e que não satisfizerem às condições mínimas de limpeza deverão ser lavados, ou então rejeitados.

Pelas causas acima apontadas, a lavagem ou rejeição não implica em ônus para a CONTRATANTE, correndo seu custo por conta da CONTRATADA.

a) Areia

A areia deverá ser natural, quartzosa, de grãos angulosos e áspera ao tato; ou artificial, proveniente do britamento de rochas estáveis, não devendo, em ambos os casos, conter quantidades nocivas de

impurezas orgânicas ou terrosas, ou de material pulverulento. Não se permitirá o emprego de areia artificial como único agregado miúdo.

Deverá ser sempre evitada a predominância de uma ou duas dimensões (formas achatadas ou alongadas), bem como a ocorrência de mais de 4% (quatro por cento) de mica.

A areia deverá ser lavada sempre que for necessário, com ônus exclusivo da Contratada, devendo estar de acordo com a Especificação NBR-7211 da ABNT. Especial atenção deverá ser tomada à presença de cloretos e sulfatos no agregado. Periodicamente, ou quando se fizer necessário, serão feitos ensaios de caracterização. Pequenas variações de granulometria deverão ser compensadas na dosagem do concreto.

b) Agregados Graúdos

Como agregado graúdo poderá ser utilizado o seixo rolado da vazante de rios ou pedra britada de rocha estável, com arestas vivas, isento de pó-de-pedra ou materiais orgânicos ou terrosos e não reativos com os álcalis de cimento. Deverão ser feitos ensaios para a verificação de acidez dos agregados, principalmente se for utilizado o seixo. O teor de acidez não poderá comprometer as características alcalinas do concreto.

Havendo os dois materiais e não havendo grande diferença de preço, será preferida a pedra britada. Entre pedra britada de granito e pedra britada de basalto, esta deverá ser preferida, desde que os grãos sejam globosos, não lamelares.

Os materiais deverão ser duros, resistentes e duráveis e os grãos dos agregados deverão apresentar-se com forma normal, ou seja, as três dimensões espaciais com a mesma ordem de grandeza.

Após a britagem o material deverá ser lavado para eliminação de materiais estranhos, uma ou mais vezes, de acordo com a FISCALIZAÇÃO. Vale a consideração feita para o agregado miúdo, quanto à presença de cloretos sulfatos no agregado.

Serão consideradas impurezas ou elementos nocivos:

- pó-de-pedra;
- materiais orgânicos, carvões, sais, em quantidades superiores a 1%;
- argila, que quando não aderente aos grãos dos agregados, e estiver uniformemente distribuída, poderá ser tolerada até 3%.

A resistência própria de ruptura dos agregados deverá ser superior à resistência do concreto.

O armazenamento do agregado graúdo deverá obedecer às mesmas recomendações relativas ao armazenamento da areia.

Deverão ser utilizados três tipos de agregados graúdos:

- brita com diâmetro máximo de 19 mm (brita um);
- brita com diâmetro máximo de 38 mm (brita dois);
- brita com diâmetro máximo de 50 mm (brita três), o mesmo se aplicando quando do emprego de seixos rolados.

Periodicamente, ou quando se fizerem necessários, serão feitos ensaios de caracterização para comprovação da qualidade e da manutenção das características das britas.

Para estruturas em contato com a água, empregar brita de granito.

20.1.3 Água de Amassamento

Deverá ser tal que não apresente impurezas que possam vir a prejudicar as reações da água com os compostos do cimento, como sais, álcalis ou materiais orgânicos em suspensão. A água potável da rede de abastecimento será considerada satisfatória para ser utilizada como água de amassamento. Deverão ser tomados cuidados especiais com o uso de tambores no armazenamento de água para utilização pessoal (lavagem das mãos, higiene pessoal, lavagem de utensílios, etc.) para que não haja nenhum tipo contaminação.

Caso seja necessária a utilização de água de outra procedência deverá ser feita, no laboratório, ensaios com esta, em argamassa. As resistências obtidas deverão ser iguais ou superiores a 90% das obtidas com água de reconhecida boa qualidade e sem impurezas, aos sete e vinte e oito dias. Os ensaios químicos deverão atender ao especificado no item 8.1.3 da NBR-6118/2014.

A presença de cloretos e sulfatos ficará restrita aos seguintes limites máximos, cujos teores também incluam os já incorporados nos agregados e nos aditivos:

- Concreto simples
 - Cloretos - máximo 2.000 ppm;
 - Sulfatos - máximo 1.500 ppm.
- Concreto armado
 - Cloretos - máximo 1.000 ppm;
 - Sulfatos - máximo 1.200 ppm.

20.1.4 Aditivos

Sempre que considerados convenientes, desde que aprovados pela FISCALIZAÇÃO, serão empregados aditivos na confecção do concreto.

O desempenho do aditivo será comprovado através de ensaios comparativos com um concreto “referência”, sem aditivo (CE:18.06.02-001 da ABNT). Os aditivos deverão ser armazenados em local abrigado das intempéries, umidade e calor, por período não superior a seis meses.

A resistência do concreto aditivado, na idade de 72 horas ou maior, não poderá ser menor que a resistência do concreto sem aditivos.

Entender-se-ão por aditivos ou adjuvantes os produtos e processos destinados a atuar sobre os componentes do concreto, por via física ou química, com a finalidade de melhorar determinadas qualidades e características de preparo, manuseio e utilização, com menor dispêndio de energia ou com economia de material.

Serão considerados os seguintes tipos de aditivos:

a) Plastificantes

Têm por finalidade melhorar a plasticidade das argamassas e concreto, permitindo melhor compactação com menor dispêndio de energia, ou redução da quantidade de água, diminuindo a retração, aumentando a resistência e economizando aglomerante.

b) Incorporadores de Ar

Têm por finalidade principal aumentar a durabilidade das argamassas e concretos, melhorar também a plasticidade, facilitando sua utilização. Exigem para seu emprego o controle de volume de ar incorporado.

c) Dispersores

Produtos que, por sua adsorção à superfície dos grãos de cimento e elementos mais finos de areia, defloculam os grãos e os mantêm num estado de dispersão estável, em face das ações repulsivas de natureza elétrica. São utilizados quer para melhorar a resistência, quer para obtenção de argamassas injetáveis.

d) Impermeabilizantes

Tratam-se de produtos que agem por obturação dos poros ou por ação repulsiva com relação à água.

e) Aceleradores de Endurecimento

Têm por finalidade reduzir o tempo de desforma das peças, podendo, inclusive, ser empregados quando a concretagem for efetuada a temperaturas mais baixas. Não será permitido o emprego de aceleradores contendo em sua composição cloreto de cálcio.

f) Expansores

São compostos convenientemente dosados de materiais ferrosos granulados, agentes plastificantes, oxidantes e expansivos, que permitem compensar a retração das argamassas e concretos. Não será permitido o uso de expansores à base de pó de alumínio.

20.1.5 Aço

O metal destinado às armaduras das estruturas de concreto armado, comumente designado ferro, será o aço doce homogêneo cujos tipos e bitolas constam das plantas específicas.

O material deverá obedecer à NBR-7480/2007 para barras laminadas de aço comum para concreto armado, e à EB-130 para barras de aço torcidas a frio.

A estocagem do aço é fundamental para a manutenção de sua qualidade. Assim sendo, este deverá ser colocado em local abrigado das intempéries, sobre estrados a, no mínimo, 7,5 cm do piso ou 30 cm do terreno natural. Recomenda-se cobri-lo com plástico ou lona, protegendo-o da umidade e do ataque de agentes agressivos. Serão rejeitados os aços que se apresentarem em processo de corrosão e ferrugem, apresentando redução na seção efetiva de sua área.

Quando o armazenamento durar mais que 30 (trinta) dias, deverá ser aplicado óleo solúvel, sendo vedado o uso de graxa ou de óleos não solúveis em água.

Será retirada, para ensaio, uma amostra de cada partida de material que chegar à obra. Os resultados dos ensaios serão analisados pela FISCALIZAÇÃO, a quem competirá aceitar ou rejeitar o material de acordo com a especificação correspondente.

20.2 EXECUÇÃO DO CONCRETO

20.2.1 Dosagem do Concreto

A CONTRATADA submeterá à aprovação da FISCALIZAÇÃO a dosagem de concreto que pretende adotar para atingir a resistência mínima à compressão (fck) indicada nos desenhos. Para isso, deverá apresentar um certificado de garantia comprovando que tal dosagem cumpre esse requisito. O fck mínimo para estruturas em contato com a água é de 20 MPa, com fator água-cimento $\leq 0,45$. O fck mínimo para estruturas em contato com o esgoto é de 40 MPa, com fator água-cimento $\leq 0,45$.

A dosagem terá que ser feita sempre de modo racional, de acordo com a NBR-6118/2014, item 8.3, não se admitindo dosagens empíricas.

Para alcançar o objetivo prefixado deverão ser realizados, com a devida antecedência e antes de proceder a concretagem, testes de prova com misturas de diferentes composições. Os corpos de prova resultantes dessas diversas misturas, devidamente catalogados e individualizados, depois de submetidos aos ensaios especificados nos métodos NBR-5738/2015 e NBR-5739/2007 da ABNT, determinarão quais as dosagens a serem adotadas e aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

Uma vez determinada a dosagem, esta deverá ser obedecida integralmente na execução do concreto. Só poderá sofrer alterações se, em ensaios sucessivos, a critério da FISCALIZAÇÃO, ou sob proposta da CONTRATADA devidamente aprovada, tais mudanças conduzirem ao mesmo resultado ou a resultados melhores que os obtidos no primeiro ensaio.

Sempre que houver modificação nas características dos materiais componentes do concreto deverão ser feitos os ajustes necessários na dosagem.

A produção dos materiais deverá resultar em um concreto com trabalhabilidade compatível com as características das peças a serem concretadas, considerando suas dimensões, densidade e espaçamento das armaduras.

Para se obter a resistência e a durabilidade requeridas e dar a adequada proteção às armaduras contra os efeitos de um meio ambiente desfavorável, as quantidades de cimento não poderão ser inferiores aos valores mínimos, e a relação água-cimento não poderá ultrapassar os valores máximos, os quais são apresentados a seguir.

As quantidades mínimas de cimento, fixadas de acordo com os tipos de estruturas e influência do meio ambiente, salvo modificações determinadas pela FISCALIZAÇÃO, deverão ser:

- estruturas de concreto simples: 250 kg de cimento por m^3 de concreto;
- estruturas expostas à ação de meios agressivos e reservatórios: 320 kg de cimento por m^3 de concreto (consumo mínimo);
- concreto submerso lançado sob água: 400 kg de cimento por m^3 de concreto;
- concreto magro: 150 kg de cimento por m^3 de concreto;
- consumo máximo de cimento por m^3 : não poderá exceder o valor de 400 kg em qualquer peça da estrutura.

Somente a FISCALIZAÇÃO poderá autorizar o emprego de cimento em quantidade superior a 400 kg/ m^3 de concreto.

A relação água-cimento será fixada levando-se em conta os seguintes fatores:

- Resistências (fck) especificadas no projeto;
- Características e necessidades da estrutura, sua exposição ao meio ambiente, durabilidade, impermeabilidade, etc.;
- Outros requisitos, tais como resistência à ação de desgastes, modo de evitar contrações excessivas, etc.,
- Natureza e forma dos agregados miúdos.

A relação água-cimento a ser adotada deverá ser a menor possível para alcançar os objetivos acima citados e apresentar trabalhabilidade compatível com a aplicação, bem como atender ao limite máximo de 0,52 l/kg.

O teor de umidade dos agregados miúdos deverá ser determinado por meio de higrômetros atuados eletricamente, ou por qualquer outro processo indicado ou aprovado pela FISCALIZAÇÃO, de modo a poder corrigir a relação água cimento sempre que necessário.

A falta de trabalhabilidade provocada pela adoção de baixos fatores água-cimento poderá ser compensada pela utilização de aditivos, de comum acordo com a FISCALIZAÇÃO e após ensaios que confirmem a não influência desse aditivo na qualidade final do concreto.

20.2.2 Mistura e Amassamento do Concreto

a) Generalidades

O traço do concreto a ser utilizado deverá obedecer ao resultado obtido nos ensaios preliminares.

O cimento será sempre medido em peso, tomando-se como unidade o saco de cimento, previamente aferido, não sendo permitido o uso de frações de saco.

No caso de cimento a granel, a mistura deverá ser feita utilizando-se dosadores em peso, rigorosamente controlados e aferidos conforme as normas da ABNT, para fornecer a quantidade exata de cimento requerida.

Quando for utilizado o “controle rigoroso” na execução do concreto, os agregados, tantos miúdos como graúdos, deverão ser medidos em peso.

O controle da água poderá ser feito em peso ou volume, não devendo apresentar diferenças maiores que 2% sobre o índice estabelecido.

O teor de umidade dos agregados miúdos e graúdos deverá ser determinado antes da aplicação, de forma a permitir a manutenção do fator água-cimento adotado.

No caso do “controle razoável” na execução do concreto, a medição dos agregados poderá ser feita em volume, utilizando-se caixas de dimensões capazes de fornecer volumes de agregados cujo peso seja correspondente ao necessário à mistura. Essas caixas deverão ser vistoriadas e aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

Qualquer que seja o tipo de controle adotado, em função das características finais do concreto a que se pretende atingir, e a critério da FISCALIZAÇÃO, o concreto só deverá ser preparado nas quantidades necessárias para o uso. Excessos ou sobras de massa preparada e não aplicada serão rejeitados.

Do mesmo modo, o concreto em início de pega, devido à demora em sua aplicação, não poderá ser remisturado para novo aproveitamento; deverá ser retirado da obra sem ser aplicado, não cabendo à CONTRATADA nenhuma indenização por essa perda.

A operação de mistura e amassamento do concreto poderá ser efetuada de três modos:

- mistura do concreto em betoneira mecânica na obra (somente para concreto magro de regularização);
- mistura do concreto em central de concreto na obra;
- mistura do concreto em central de concreto fora da obra, por empresa especializada.

Em qualquer dos casos a CONTRATADA será a única responsável pelo concreto aplicado na obra.

b) Operação de mistura com betoneira mecânica na obra

Antes de iniciar a operação de concretagem o tambor rotativo da betoneira deverá se encontrar perfeitamente limpo e sem resquícios de materiais das betonadas anteriores. Proceder-se-á a um ligeiro umedecimento do tambor e, em seguida, despejar-se-á nele parte do agregado graúdo. A seguir será colocado todo o cimento e o agregado miúdo (areia), devendo a betoneira continuar em movimento.

Despejar-se-á então parte da água e o restante do agregado graúdo. O restante da água deverá ser completado antes de transcorrer 1/4 do tempo total da mistura. O tempo de duração da mistura, depois da última adição de agregado, para capacidade de até 1 m³, será de 2,0 minutos. Para cada 0,4 m³ de acréscimo na capacidade, o tempo de mistura será de mais 15 segundos. Findo este tempo, a mistura será despejada da betoneira, podendo então ser levada para a obra.

A mistura será julgada homogênea quando:

- apresentar cor e consistência uniformes;
- a variação no abatimento das amostras, no ensaio de tronco de cone, tomada no primeiro e no último quarto de descarga, não exceder 3 cm a média dos valores.
- a variação no peso do agregado graúdo, por metro cúbico de concreto, nas amostras no primeiro e no último quarto de uma betonada, não poderão exceder 65 kg/m³ de concreto, na média dos dois valores.

Estes ensaios serão feitos diretamente pela FISCALIZAÇÃO, devendo a CONTRATADA providenciar o acesso para retirada das amostras.

O movimento rotativo do tambor da betoneira deverá estar situado entre quatorze e dezoito rotações por minuto, salvo se houver indicações diferentes para o tipo de betoneira usada.

A temperatura dos componentes bem como a da mistura durante a operação, deverão estar dentro de limites razoáveis, de modo a não afetar a resistência nem provocar a fissuração do concreto.

A betoneira não deverá ser carregada além da capacidade indicada pelo fabricante e no final de cada betonada, o tambor deverá ser rigorosamente limpo.

c) Mistura do concreto em central de concreto na obra

A operação de mistura em central de concreto na obra deverá obedecer a todas as especificações do caso anterior e da NBR-7212/2012 da ABNT. O funcionamento da central, sua capacidade e seus elementos de controle de abastecimento serão vistoriados e aprovados pela FISCALIZAÇÃO, que poderá mandar substituir qualquer elemento julgado não satisfatório por outro em condições de preencher sua função.

d) Mistura do concreto em central de concreto fora da obra, por empresa especializada.

Quando o concreto for fornecido por empresa especializada, qualquer entrega na obra deverá ser acompanhada do certificado, emitido pelo fornecedor, no qual deverão constar: atestado de dosagem, hora de saída da central e quantidade de mistura, além de outros dados necessários ao perfeito controle do material transportado, a critério da FISCALIZAÇÃO. O fornecimento deve obedecer ao especificado na NBR-7212/2012.

A FISCALIZAÇÃO poderá, ainda, manter um técnico na central de concreto para controlar os traços preparados, com a finalidade de confirmar os dados fornecidos pela empresa produtora.

O fornecimento de concreto deverá ser programado de tal maneira que se possa realizar uma concretagem contínua, calculando-se intervalos de tempo nas entregas, de modo a impedir o início de pega das camadas já colocadas antes de receber nova camada.

Quando necessário, poderá ser adicionado ao concreto um retardador de pega, com ou sem efeito plastificante, conforme conveniência, a critério da FISCALIZAÇÃO.

O transporte do concreto deverá ser feito através de caminhões betoneira e o prazo entre a saída da central e a conclusão de lançamento será de, no máximo, 90 minutos, salvo os casos de utilização de aditivo retardador de pega, em que deverá ser observado o início de pega do concreto.

A carga do caminhão betoneira não deverá exceder 80% do volume do tambor, e a velocidade de rotação do mesmo deverá ser no mínimo de quatro revoluções por minuto.

Os caminhões deverão estar equipados com contadores de voltas e hidrômetros para permitir a verificação desta especificação.

20.2.3 Lançamento do Concreto

a) Generalidades

A FISCALIZAÇÃO deverá ser notificada, no mínimo 24 horas antes do lançamento do concreto, para poder vistoriar o estado das formas, armações e espaçamento das pastilhas, verificar as providências tomadas para fornecimento do concreto, conferir se no canteiro existe materiais e equipamentos suficientes para a execução do serviço e designar pessoa autorizada para acompanhar a concretagem. Sendo satisfatória a vistoria, será autorizada a operação, desde que já sejam conhecidos os resultados dos testes para a determinação da resistência para cada traço de concreto a ser utilizado e a respectiva relação água-cimento.

O lançamento do concreto, exceto quando autorizado pela FISCALIZAÇÃO, só poderá ser feito durante as horas do dia, subordinado à temperatura ambiente, que não poderá ser inferior a 10º C, nem superior a 40ºC, e levando-se em consideração o estado do tempo. Essa operação não poderá ser feita em caso de chuva muito forte. Quando a chuva se iniciar durante a operação de concretagem, a

FISCALIZAÇÃO poderá autorizar a continuação do trabalho, desde que não venha a prejudicar o concreto, removendo as partes afetadas pela chuva.

A FISCALIZAÇÃO poderá autorizar a execução de lançamento nas horas noturnas, desde que a Contratada tenha instalado no local um sistema de iluminação eficiente, seguro e suficiente para ao bom andamento da operação e do controle por parte da FISCALIZAÇÃO.

No caso de temperatura ambiente superior a 40°C deverão ser tomados cuidados especiais com respeito ao esfriamento dos agregados e conservação da relação água-cimento.

Em dias muito quentes e ventilados, deverá ser evitado o início da concretagem de lajes no período da manhã, de modo a não permitir que a pega se inicie nas horas mais quentes do dia, que poderia resultar em fissuramento por retratação.

Esse tipo de serviço, de comum acordo com a FISCALIZAÇÃO, deverá ser iniciado no meio da tarde, após certificar-se da baixa possibilidade de ocorrência de chuvas.

Em nenhum caso poderá ser excedido o prazo de 45 minutos entre o início e o fim do lançamento da carga completa de um caminhão betoneira, de forma a evitar-se possíveis segregações, salvo o concreto com utilização de aditivo retardador de pega. Além desse prazo, a massa pronta e ainda não aplicada será rejeitada e deverá ser removida do canteiro, não cabendo à SAE nenhum ônus por essa perda de material.

Em nenhuma hipótese se fará lançamento após o início da pega, conforme o item 13.2. da NBR-6118/2014.

O uso de grandes extensões de canaletas ou calhas afuniladas para conduzir o concreto até às formas só será permitido quando autorizado pela FISCALIZAÇÃO.

Se esse sistema for adotado, e a qualidade de concreto ao chegar à forma e seu manuseio não forem satisfatórios, a FISCALIZAÇÃO poderá interditar seu uso, substituindo esse método por outros adequados. Nos locais de grande inclinação as canaletas ou calhas deverão ser equipadas com placas de choque ou defletores, ou ser dispostas em trechos curtos, com alteração na direção do movimento. Todas as canaletas, calhas ou tubos deverão ser mantidos limpos e livres de quaisquer resíduos de concreto endurecido. As canaletas e as calhas abertas deverão ser metálicas ou revestidas de metal, devendo estar o mais próximo possível do ponto de despejo.

Quando a descarga tiver que ser intermitente deverá ser instalada uma comporta ou outro dispositivo de regulação de descarga.

A altura máxima para lançamento do concreto será de 1,5 m para peças esbeltas, como por exemplo paredes, e de 2,0 m nos demais casos. A distância entre dois pontos de lançamento não poderá ser superior a 2,0 m.

Ao se concretar lajes inferiores, deverá ser obrigatoriamente concretado em conjunto o arranque das paredes, numa altura de 30 a 40 cm, incluindo também todo o chanfro.

No lançamento do concreto, evitar a concentração de material em um só ponto, evitando um peso concentrado nas formas, principalmente em lajes.

b) Lançamentos em fundações

A superfície destinada a receber o concreto deverá estar perfeitamente nivelada, limpa e compactada. Havendo água, a mesma terá que ser retirada antes do início da concretagem. Qualquer fluxo de água corrente deve ser evitado para impedir o empobrecimento do teor de cimento da massa.

Caso a superfície da fundação esteja seca, deverá ser umedecida antes da concretagem, evitando-se o empoçamento de água.

Se a superfície apresentar rochas detonadas, todas as fendas e rachaduras aparentes deverão ser preenchidas com argamassa de cimento e areia, antes de se iniciar o lançamento do concreto.

20.2.4 Adensamento do Concreto

Todo o concreto lançado nas formas deverá ser adensado por meio de vibração, ou na forma ordenada pela FISCALIZAÇÃO. O número e tipo de vibradores requeridos, bem como sua localização, serão determinados pela FISCALIZAÇÃO.

O concreto deverá ser lançado nas formas em camadas horizontais, nunca superiores a 3/4 do comprimento de agulha dos vibradores, sendo logo em seguida submetido à ação dos mesmos.

A vibração deverá ser feita com aparelhos de agulha de imersão, com frequência de 5.000 a 7.000 rpm, tomando-se o cuidado de não prejudicar as formas, nem deslocar as armaduras nelas existentes.

A distância da imersão da lança, entre um ponto e o sucessivo, não deverá ser maior que 40 cm. A duração de cada vibração deverá ser no máximo de 30 segundos; findo esse tempo, a lança deverá ser retirada lentamente, para evitar a formação de vazios ou bolsas de ar. De modo algum a lança do vibrador deverá ser usada para empurrar ou deslocar o concreto nas formas.

Em elementos estruturais muitos delgados, ou de armaduras muito densas, a critério da FISCALIZAÇÃO, a vibração poderá ser feita por vibradores externos ou de placas vibratórias, tendo-se os mesmos cuidados em relação às formas e ferragens.

20.2.5 Cura do Concreto

As superfícies de concreto serão protegidas contra as condições atmosféricas causadoras de secagem prematura, de forma a se evitar a perda de água do material aplicado.

A cura do concreto deverá ser cuidadosa, e a aspersão de água deverá prolongar-se por quatorze dias. Nas superfícies das lajes deverá ser previsto o represamento de uma delgada lâmina d'água, assim que se verifique o início de pega do concreto.

O período de cura, seus métodos e tempos de duração são a seguir especificados:

a) Cura pela água

O concreto, depois de lançado, deverá ser conservado úmido por um período de tempo nunca inferior a sete dias. A cura pela água poderá ser executada por irrigação, lençol de água, camada de areia úmida ou panos de saco, molhados e espelhados em toda a superfície. A cura deverá ser iniciada logo após a verificação do início de pega nos trechos concretados. A água deverá ser do tipo da que foi empregada na concretagem. O período de cura deverá ser aumentado em até 50% nos seguintes casos:

- quando a menor dimensão da seção da viga ou laje for maior que 75 cm;
- quando a temperatura ambiente for muito alta, ou o clima muito seco;
- quando houver contato com líquidos ou solos agressivos.

b) Cura por pigmentação ou por membranas

A cura por pigmentação ou por membranas só poderá ser executada com ordem da FISCALIZAÇÃO e quando for absolutamente necessário reduzir o tempo de cura normal. A FISCALIZAÇÃO determinará os métodos e os materiais a serem empregados.

c) Produtos para cura

São substâncias pulverizáveis sobre o concreto logo após o seu lançamento, para obturar os capilares da superfície e impedir a evaporação da água de amassamento nos primeiros dias. É de uso apropriado nos lugares de baixa higrometria ou em concretos sujeitos a insolação e ventos fortes, sempre a critério da FISCALIZAÇÃO.

d) Cura a vapor

O método de cura a vapor só poderá ser utilizado quando for absolutamente necessária a redução do tempo de cura e desforma e autorizado pela FISCALIZAÇÃO.

A cura a vapor só será iniciada depois de transcorrido o tempo de pega inicial.

Empregando-se cimento de alta resistência inicial, o período de cura poderá ser reduzido, a critério da FISCALIZAÇÃO.

20.2.6 Juntas de Concretagem

As juntas de concretagem deverão ser feitas somente nos pontos assinalados nos desenhos ou indicados pela FISCALIZAÇÃO.

As sequências de concretagem deverão ser submetidas previamente à aprovação da FISCALIZAÇÃO e o lançamento do concreto deverá ser executado de modo contínuo, de junta a junta.

As bordas da face de todas as juntas expostas deverão ser cuidadosamente acabadas, em alinhamento e greide.

Quando o lançamento do concreto for interrompido por razões de emergência, as juntas de construção deverão ser localizadas conforme determinação da FISCALIZAÇÃO. Deverão ser tomadas providências para proporcionar interligação com a camada seguinte, não dando acabamento à superfície e instalando ressalto, ferros de espera ou medidas similares determinadas pela FISCALIZAÇÃO.

Todas as juntas de concretagem deverão ser cuidadosamente tratadas, devendo ser utilizado um dos seguintes métodos:

- “Corte Verde”, que consiste na aplicação de jato de água sob pressão na superfície do concreto, num intervalo de tempo onde se verifique o endurecimento superficial do concreto (cerca de quatro a cinco horas após a concretagem). Dever-se-á garantir que toda água possa escoar para fora de superfície tratada, carregando o material removido;
- “Apicoamento” manual ou mecânico da superfície da junta, de modo a remover toda a camada superficial da nata de cimento.

Em ambos os processos o agregado graúdo deverá estar aparente em 30% da sua extensão, em profundidade.

Ao se lançar concreto novo sobre o concreto já endurecido da etapa anterior, deverá ser observado que:

- o intervalo de tempo não deverá ser inferior a 48 horas;
- a superfície deverá estar tratada conforme o item anterior;
- a superfície da junta, as armaduras e as formas deverão ser lavadas com jato de água limpa sob pressão;
- a superfície da junta deverá estar saturada de água, operação essa que deverá ser iniciada pelo menos uma hora antes do início da concretagem;
- não poderá haver água empoçada na superfície da junta por ocasião da concretagem.

20.3 ARMADURAS DE AÇO

Esta seção abrange os serviços relativos à montagem das barras, fios e malhas de aço para armaduras das estruturas de concreto, de acordo com a classificação, diâmetro e quantidades de detalhes

mostrados nos desenhos ou ordenados pela FISCALIZAÇÃO. Deverão ser obedecidas a norma NBR-6118/2014 e as condições aqui estabelecidas.

20.3.1 Armadura Frouxa

a) Corte e dobramento

As barras, antes de serem cortadas, deverão ser endireitadas, sendo que os trabalhos de retificação, corte e dobramento deverão ser efetuados com todo o cuidado, de forma a não prejudicar as características mecânicas do material. Os dobramentos das barras deverão ser feitos obedecendo-se ao especificado no item 12, Anexo 1, da NBR-7480/2007, sempre que possível a frio.

As tolerâncias de corte e dobramento serão as seguintes:

- comprimento total da barra: ± 2 cm;
- cateto vertical de barras dobradas, estribos em vigas ou pilares não cintados: ± 1 cm.

b) Emendas de barras

Deverão ser feitas obedecendo-se rigorosamente os detalhes dos desenhos do projeto.

A CONTRATADA poderá propor a localização das emendas, quando não indicadas especificamente nos desenhos do projeto, assim como substituir emendas de superposições por emendas soldadas ou por barras contínuas, desde que aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Nas lajes deverá ser feita a amarração dos ferros em todos os cruzamentos, sendo que a montagem deverá estar terminada antes do início da concretagem.

c) Emendas com solda

As emendas das malhas soldadas deverão ser feitas com superposição não menor que a distância entre as barras correspondentes, soldando-se as bordas de modo a assegurar resistência uniforme.

Os eletrodos empregados na soldagem deverão ser constituídos por metais de características adequadas as do metal de base das barras. Deverão possuir revestimento básico, para evitar fissurações pela absorção de nitrogênio.

Na execução da soldagem, tanto de topo como de lado, deverão ser tomadas as seguintes precauções:

- evitar aquecimento excessivo, impedindo o aparecimento de compostos de têmpera frágil, que viriam a diminuir a tenacidade das barras;
- nas barras de grande diâmetro a solda deverá ser feita em X, sendo as extremidades das barras chanfradas à serra ou com esmeril;
- a soldagem deverá ser feita em etapas sucessivas, não se iniciando uma segunda etapa antes que a precedente esteja completamente esfriada;
- a soldagem deverá ser feita com arco curto, de forma a evitar a absorção de nitrogênio;

- a soldagem de barras de aço CA-50A não é permitida, exceto quando autorizada pela FISCALIZAÇÃO;
- a FISCALIZAÇÃO supervisionará as operações de emendas com solda, verificando o cumprimento destas instruções e os requisitos estabelecidos no Anexo I da NBR-7480/2007, item 11 e NBR-6118/2014.

20.3.2 Montagem

Na montagem das armaduras deverá ser observado o prescrito na NBR-6118/2014.

A armadura deverá ser montada no interior das formas, na posição indicada em projeto e do modo que se mantenha firme durante o lançamento do concreto, conservando-se inalteradas as distâncias das barras entre si e das faces internas das formas.

Permitir-se-á, para isso, o uso de arame, tacos de concreto ou espaçadores. Não será admitido que o cobrimento do aço, depois de lançado o concreto, tenha espessura menor que o prescrito na NBR-6118/2014. Na montagem das peças dobradas a amarração deverá ser feita utilizando-se arame ou pontos de solda, a critério da FISCALIZAÇÃO.

a) Substituição das barras

Só será permitida a substituição das barras indicadas nos desenhos por outras de diâmetros diferentes com autorização expressa da FISCALIZAÇÃO, sendo que, neste caso, a área de seção das barras, resultante da armadura, deverá ser igual ou maior do que a área especificada nos desenhos.

b) Instalação na formas

Deverão ser obedecidas todas as especificações contidas nos desenhos, dentro das seguintes tolerâncias:

- recobrimento da armadura: $\pm 0,5$ cm;
- localização das barras no sentido correspondente da dimensão “d” dos diferentes elementos estruturais:
 - $d \leq 20$ cm $\pm 0,5$ cm;
 - $20 \text{ cm} < d < 60$ cm $\pm 1,0$ cm;
 - $d \geq 60$ cm $\pm 1,5$ cm;
- localização das barras no sentido de seu comprimento $\pm 5,0$ cm;
- espaçamento entre barras principais de lajes e muros $\pm 0,5$ cm;
- espaçamento entre barras de armadura de distribuição $\pm 3,0$ cm.

O recobrimento de todas as armaduras deverá ser de 5 cm nas faces voltadas para o interior do tanque de contato, ou de outras unidades em contato com a água e esgotos. Especiais cuidados deverão ser tomados nas armaduras das lajes, com a utilização de um maior número de espaçadores. Todos os recobrimentos deverão ser rigorosamente respeitados.

Todas as estruturas com superfícies expostas a ambientes agressivos, como estações de tratamento de esgoto, condutos de esgoto, canaleta de efluentes são de classe de agressividade IV conforme a Tabela 7.2 da NBR 6118:2014 e deverão ter cobertura nominal mínimo de 50 mm (5 cm).

A fim de manter as armaduras afastadas das formas, não deverão ser usados espaçadores de metal, sendo para tal usadas semicalotas de argamassa com traço 1:2 (concreto: areia, em volume) com raio igual ao recobrimento especificado, as quais deverão dispor de arames para fixação às armaduras. Serão dispostas de maneira a apresentar, teoricamente, um contato pontual com a forma.

Poderão também, alternativamente, ser usadas pastilhas de forma piramidal, desde que sejam mantidas as dimensões do recobrimento e o contato pontual com a forma. Blocos de madeira não serão admitidos como espaçadores.

Para travamento das formas será permitido o uso de parafusos ou tirantes de aço passantes, desde que os mesmos recebam o adequado tratamento posterior.

As telas de armação, quando recebidas em bobinas, deverão ser esticadas em folhas planas antes de serem colocadas.

A FISCALIZAÇÃO deverá inspecionar e aprovar a armadura em cada elemento estrutural, depois de colocada, para que se inicie o lançamento do concreto.

c) Limpeza das armaduras

As armaduras, antes do início da concretagem, deverão estar livres de contaminações, tais como incrustações de argamassa, salpicos de óleo ou tintas, escamas de laminação ou de ferrugem, terra ou qualquer outro material que, aderindo às suas superfícies, reduza ou destrua os efeitos de aderência entre o aço e o concreto.

20.4 FORMAS

As formas poderão ser de tábuas de madeira (bruta ou aparelhadas), de madeira compensada (simples ou plastificada), madeira revestida de placas metálicas ou de chapas de aço ou de ferro.

A madeira utilizada deverá apresentar-se isenta de nós fraturáveis, furos ou vazios deixados pelos nós, rachaduras, curvaturas ou empenamentos. A espessura mínima das tábuas a serem usadas deverá ser de 2,5 cm. No caso de madeira compensada, a espessura será de 1,0 cm. Casos onde haja necessidade de materiais de espessuras menores deverão ser objeto de análise e aprovação por parte da FISCALIZAÇÃO.

Os pregos serão de arame de aço, admitindo-se também o grampeamento. A execução das formas deverá obedecer ao item 9 da NBR-6118/2014.

20.4.1 Formas comuns

Entende-se como fazendo parte das “formas”, não apenas a madeira em contato com o concreto, mas também toda aquela que for necessária à transferência das cargas para as cabeças das peças verticais do escoramento.

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

As formas deverão estar de acordo com as dimensões indicadas nos desenhos do projeto. Qualquer parte da estrutura que se afastar das dimensões e/ou posições indicadas nos desenhos deverá ser removida e substituída, sem ônus adicional para a CONTRATANTE.

Deverão ter resistência suficiente para suportar pressões resultantes do lançamento e da vibração do concreto, sendo mantidas rigidamente na posição correta e não sofrer deformações.

Deverão ser suficientemente estanques, de modo a impedir a perda de nata de cimento durante a concretagem e deverão ser untadas, quando necessário, com produto que facilite a desforma e não manche a superfície do concreto.

Os arames e tirantes para a fixação das formas deverão ter suas pontas posteriormente cortadas no interior de uma cavidade no concreto com 3,0 cm de profundidade. O uso de barras com rosca será permitido, desde que essas fiquem totalmente embutidas no concreto, isto é, desde que suas extremidades se distanciem, no mínimo, 3 (três) centímetros da face interna das formas.

No momento da concretagem as superfícies das formas deverão estar limpas e isentas de nata ou quaisquer outros materiais incrustados. As calafetações que se fizerem necessárias somente poderão ser executadas com materiais aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

As formas, desde que não sejam fabricadas com peças plastificadas, deverão ser saturadas com água, em fase imediatamente anterior a do lançamento do concreto, mantendo-se as superfícies úmidas e não encharcadas.

Deverão ser executadas “janelas” ou aberturas nas formas que ultrapassem a altura máxima permitida para o lançamento do concreto. As posições das “janelas” e suas dimensões deverão ser compatíveis com as dimensões da peça a ser concretada e adequadas ao processo de lançamento. O uso dessas aberturas estará sempre condicionado à prévia aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Não será permitido, na construção das formas, o uso de pequenas peças de madeira que venham a ocasionar impressão de concreto remendado, mesmo que haja revestimento posterior.

Na face que receberá o concreto, as juntas das madeiras deverão apresentar-se rigorosamente concordadas entre si.

A CONTRATADA será responsável pela execução dos projetos das formas e de sua estrutura de sustentação. Esse projeto deverá ser encaminhado à CONTRATANTE para aprovação, o que não eximirá em nenhuma hipótese a responsabilidade da CONTRATADA sobre a execução dos serviços.

Os escoramentos e as formas para concreto deverão ser calculados e executados levando-se em conta o método de trabalho a ser adotado e o tipo de equipamento a ser empregado. Mesmo considerando todas as informações e flexões inevitáveis, a superfície final de concreto não poderá afastar-se mais de 1 (um) centímetro da inicialmente prevista em lajes e paredes. Os pilares não poderão apresentar diferenças superiores a 4 (quatro) milímetros por metro nas prumadas finais.

A FISCALIZAÇÃO não liberará as concretagens sem que tenham sido cumpridos os requisitos mínimos aqui indicados.

A critério da FISCALIZAÇÃO e/ou por exigência de métodos construtivos específicos poderão ser exigidas formas especiais.

20.4.2 Travamento metálico de vigas, pilares e paredes de concreto

O sistema de travamento metálico que tem o intuito de reduzir o uso de madeira, facilitar a montagem e desmontagem das formas das estruturas de concreto e diminuir as deformações nas estruturas no momento da desforma, deverá ser utilizado pela CONTRATADA em locais a serem indicados pela FISCALIZAÇÃO.

O sistema deverá funcionar através da combinação de barras de ancoragem, travas metálicas e presilhas, que realizarão o fechamento ideal das fôrmas. As presilhas e as barras de ancoragem roscadas deverão substituir os travamentos com arame, e deverão ser utilizadas com o auxílio de barras de ancoragem que manterão o alinhamento de vigas, pilares, paredes e etc.

As presilhas deverão ser utilizadas de modo a abraçar os sarrafos das formas laterais das estruturas de concreto (vigas, pilares e paredes), pressionando os mesmos contra o fundo das formas para manter a perfeita estanqueidade.

Esse tipo de travamento deverá ser utilizado especialmente nos reatores, na estrutura do tratamento preliminar e no poço de sucção da elevatória de esgoto a serem executados.

20.4.3 Escoramentos

As escoras serão de madeira ou metálicas (tubulares ou não) e providas de dispositivos que permitam o descimbramento controlado, segundo plano estabelecido pela CONTRATADA e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

A retirada dos escoramentos deverá ser feita de maneira progressiva, conforme plano de descimbramento e observados os seguintes prazos mínimos:

- faces laterais: 03 dias;
- faces inferiores, deixando-se pontaletes bem cunhados e convenientemente espaçados: 14 dias;
- faces inferiores, sem pontaletes: 21 dias;
- reforço de estruturas existentes: 28 dias.

20.4.4 Formas para Concreto Aparente

Na execução das formas de concreto aparente, será levado em conta que as mesmas deverão satisfazer não somente aos requisitos indicados nos itens anteriores, onde são pertinentes, mas também as condições inerentes a um material de acabamento, ou seja, um rigoroso controle de qualidade, uniformidade de materiais e serviços, objetivando homogeneidade de textura e regularidade das superfícies das peças concretadas.

Será vedada a untagem com óleo queimado ou materiais outros que posteriormente venham a prejudicar a uniformidade da coloração e/ou resistência.

Após a retirada das formas, as extremidades dos tensores de forma serão obturadas com argamassa de cimento e areia traço 1:2 (em volume).

Será objeto de particular cuidado a execução das formas de superfícies curvas.

20.4.5 Desforma

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

20.5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO

Além de todas as condições gerais estabelecidas nas especificações, relacionadas à boa técnica de execução e ao atendimento das Normas Brasileiras, as estruturas hidráulicas, bem como todas as estruturas auxiliares em contato permanente com a água e/ou esgoto, dever-se-á também obedecer às condições específicas enunciadas a seguir, relativas à execução de estruturas hidráulicas.

a) Absoluta Estanqueidade

A CONTRATADA deverá esmerar-se no que diz respeito à qualidade dos serviços e materiais empregados na obra, no sentido de construir uma estrutura de concreto impermeável que, independentemente da aplicação posterior de sistemas impermeabilizantes de qualquer natureza, se apresente sem vazamentos ou infiltrações de qualquer magnitude, como por exemplo através de:

- porosidade ou segregações no concreto;
- juntas de concretagem;
- trincas;

- interface entre o concreto e tubulações;
- juntas de dilatação.

b) Resistência e Estabilidade Estruturais

Reatores e canais são em geral estruturas esbeltas, e sensíveis, principalmente, às movimentações da fundação. O aparecimento de trincas ou fissuras se reflete de imediato na perda da estanqueidade.

Uma criteriosa e cuidadosa execução das fundações e da estrutura, com aplicação de materiais de qualidade e resistência comprovadas e fiel obediência ao projeto e às especificações, são requisitos indispensáveis para a construção de uma obra estruturalmente resistente e estável.

c) Durabilidade

As águas superficiais da região do município são naturalmente ácidas, e a própria característica dos esgotos e outros produtos químicos no processo de tratamento resultará na formação de ambiente agressivo no interior dos reatores, elevatórias, canais entre outros. A durabilidade da obra ficará, assim, condicionada à sua resistência a ambientes agressivos.

A resistência do concreto armado à ambientes agressivos está intimamente ligada aos seguintes fatores principais:

- recobrimento das armaduras - com especial atenção para a face inferior da laje de cobertura, onde as falhas de recobrimento ocorrem com grande frequência;
- fator água/cimento, sendo que quanto maior a quantidade de água, maior a porosidade do concreto;
- tipo de cimento;
- qualidade dos agregados, sendo que os de origem cristalina são em geral os mais resistentes;
- cura, sendo que uma cura bem feita evita o fissuramento do concreto;
- qualidade da superfície e estanqueidade das formas, sendo que formas lisas e estanques resultam numa superfície menos porosa do concreto.

20.5.1 Acabamento Superficial

Todas as superfícies de concreto deverão ter acabamento liso, limpo e uniforme a apresentar a mesma cor e textura das superfícies adjacentes. Concreto poroso e defeituoso deverá ser retirado e refeito, em conformidade com as determinações da FISCALIZAÇÃO.

Nenhum serviço de reparo deverá ser executado sem que a superfície aparente da concretagem tenha sido anteriormente inspecionada pela FISCALIZAÇÃO. Todos os reparos deverão ser feitos efetivamente no prazo estabelecido pela FISCALIZAÇÃO.

Nas superfícies aparentes, a critério da FISCALIZAÇÃO, poderá ser feito o acabamento por fricção. Esse será executado com pedra de carborundum, de aspereza média, esmerilhando-se as superfícies previamente umedecidas, até se formar pasta. A operação deverá eliminar os sinais deixados pela forma, partes salientes e irregularidades.

A pasta formada pela fricção deverá, em seguida, ser cuidadosamente varrida e retirada.

O acabamento do concreto fresco será feito com desempenadeira apoiada nas guias, ou juntas colocadas na concretagem, e depois de ter-se verificado, por meio de um gabarito apropriado, a regularidade da superfície.

20.5.2 Reparos no Concreto

Após a desmoldagem e antes de qualquer reparo, a FISCALIZAÇÃO inspecionará a superfície do concreto e indicará os reparos a serem executados, podendo inclusive ordenar a demolição imediata das partes defeituosas, de forma a garantir a qualidade estrutural, a impermeabilidade e o bom acabamento do concreto.

As pequenas cavidades e falhas superficiais porventura resultantes nas superfícies serão regularizadas com argamassa de cimento e areia, no traço que lhe confira estanqueidade e resistência, bem como coloração semelhante à do concreto circundante.

As trincas deverão receber tratamento específico, definido pela FISCALIZAÇÃO em concordância com a projetista.

Os arames e aços da armação, cujas pontas forem visíveis, deverão ser cortados 5 cm abaixo da superfície, e as cavidades produzidas deverão ser recobertas com argamassa de cimento e areia pelo processo “dry-pack” (argamassa seca socada).

A superfície deverá ter acabamento liso e uniforme e, ao término da operação, apresentar a mesma cor e textura das superfícies adjacentes. As rebarbas e saliências maiores que acaso ocorram serão eliminadas ou reduzidas, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Ficará a critério da FISCALIZAÇÃO determinar a limpeza de parte ou de todas as superfícies de concreto aparente, por um dos seguintes processos:

- lavagem com água e escova de cerdas duras;
- lavagem com solução fraca de ácido clorídrico, a qual deverá ser inteiramente removida da face do concreto após a limpeza de superfície.

Essa limpeza terá como objetivo igualar cor e aparência do concreto aparente.

Todos os reparos necessários, causados por eventual falha de construção, inclusive demolições, correrão por conta da CONTRATADA, sem ônus para a CONTRATANTE.

20.5.3 Argamassas Seca Socada (“Dry-Pack”)

Consiste em uma mistura de cimento e areia na proporção 1:3, em volume, feita a seco. Dever-se-á adicionar água aos poucos até a obtenção de uma mistura homogênea e úmida com consistência semelhante a uma “farofa”. Utilizar areia peneirada na peneira nº 16 da ABNT.

A aplicação será feita em camadas de 1,0 cm, socadas energicamente, com soquete de madeira precedida da saturação da cavidade e remoção de eventuais empoçamentos.

Estruturas de concreto existentes e inacabadas como as de elevatórias, reatores e outras, nos locais das obras em questão, deverão ter atenção especial para a continuidade das concretagens. Antes do início de atividades, tais como, complementação das ferragens, colocação de formas e concretagem da estrutura nesses locais, tanto a matéria orgânica do concreto existente como a oxidação das ferragens de armaduras expostas deverão ser devidamente limpas para que não haja a contaminação do novo concreto. Toda armadura e o concreto deverá ser jateada, com equipamento e material adequado para a atividade exigida, além da limpeza com escova de cerdas metálicas, e deverá também receber uma lavagem com hidro jateamento, próprio para ser utilizado nesse tipo de limpeza. Além desses cuidados, nos locais onde o concreto estiver muito liso deverá ser realizado o apicoamento e/ou hidro jateamento em toda a superfície, nova limpeza do local, e somente após a realização de todas essas etapas é que será dada a continuidade à concretagem das estruturas inacabadas.

As estruturas existentes que apresentarem falhas e/ou defeitos de execução, tanto em concreto como em ferragens, deverão ser devidamente recuperadas pela CONTRATADA, para o prosseguimento das obras, seguindo sempre as orientações da FISCALIZAÇÃO.

Todas as ações citadas deverão ser regamente seguidas pela CONTRATADA e a critério da FISCALIZAÇÃO outras ações, complementações e recuperações poderão ser exigidas pela FISCALIZAÇÃO.

20.6 CONTROLE TECNOLÓGICO

O controle tecnológico não se limitará ao prescrito pelas Normas Brasileiras, devendo também ser atendidas as especificações do projeto e solicitações da FISCALIZAÇÃO.

Os serviços de controle tecnológico serão executados por empresa especializada, de comprovada capacidade técnica e idoneidade, às expensas da CONTRATANTE e por ela contratada.

Será exigida da CONTRATADA a realização de seus próprios testes e ensaios, às suas próprias custas.

No caso de eventual divergência entre resultados de ensaios realizados pela FISCALIZAÇÃO e outros executados pela CONTRATADA, esta poderá solicitar a realização de novos ensaios de contraprova. Os ônus dessa atividade correrão por conta da parte que não obtiver a confirmação dos resultados dos ensaios iniciais.

Caberá exclusivamente à FISCALIZAÇÃO a indicação da empresa que realizará os testes comprobatórios, podendo inclusive ser a mesma por ela já contratada. A SAE poderá, entretanto,

abrir mão dessa exclusividade, escolhendo a seu critério, um terceiro laboratório para a realização desses testes.

20.6.1 Concreto

O controle de qualidade dos concretos deverá ser feito em três fases, conforme especificadas a seguir.

a) Controle de execução do concreto

Sua finalidade será verificar, durante a execução do concreto, se estão sendo obedecidas as prescrições e satisfeitos os valores fixados pela dosagem.

Este controle reunirá: gravimetria do traço, umidade dos agregados, sua granulometria e o consumo de cimento. Pelos resultados obtidos serão feitas, quando necessário, as correções na dosagem, de forma a alcançar os índices pré-determinados. Competirá à FISCALIZAÇÃO indicar a frequência necessária desse ensaio, em face do tipo da obra e do volume de concreto a executar.

b) Controle de verificação da resistência mecânica

O controle será feito pelos métodos NBR-5738/2015 e NBR-5739/2015 da ABNT. O número dos corpos de prova nunca será inferior a quatro para cada 30 m³ de concreto. Havendo mudança de traço ou de tipo de agregado serão ensaiados mais quatro corpos de prova.

Caso venha a ser retirada uma série de corpos de prova para cada caminhão betoneira, o controle estatístico tornar-se-á desnecessário.

c) Controle estatístico dos Resultados

O controle estatístico de resistência do concreto deverá ser efetuado de acordo com o item 15 da NBR 6118/2014.

20.6.2 Padrão de qualidade da obra

O grau de controle exercido na obra durante a execução do concreto é o especificado no item 8.3.1.2. da NBR-3118/82.

a) Consistência do concreto

A consistência do concreto deverá ser verificada utilizando-se o método de ensaio NBR-7223/92. Este ensaio deverá ser feito paralelamente à moldagem dos corpos de prova.

b) Amostras e ensaios

A observância dos requisitos estabelecidos para os materiais componentes do concreto, ou para o processo, deverá ser verificada de acordo com as prescrições fixadas.

A CONTRATADA deverá preparar e entregar, às suas expensas, amostras de materiais em quantidade tais que permitam a realização dos ensaios segundo as normas apresentadas nestas indicações.

c) Água para concreto

A água deverá ser retirada para amostragem periódica e submetida a testes de análises químicas e de ensaios de argamassa. A quantidade mínima para cada amostra deverá ser de dois litros. Os ensaios de argamassa incluirão o controle do tempo de endurecimento e de resistência.

d) Corpos de prova cilíndricos

O concreto retirado para confecção de cilindros de prova deverá ser fornecido pela CONTRATADA, sem ônus para a SAE.

A retirada do condicionamento e os ensaios deverão obedecer a NBR-5738/2015 da ABNT.

20.6.3 Teste de Estanqueidade

Concluídas as obras, a estrutura hidráulica deverá ser submetida a um teste de estanqueidade, conforme segue:

- encher lentamente a estrutura, mantendo-a sob permanente vigilância durante esse período, que deverá durar de 36 a 48 horas;
- atingido o nível máximo de projeto, este deverá ser mantido por dez dias consecutivos;
- durante esse período, o nível de água interno deverá ser medido diariamente, e a unidade mantida sob permanente observação quanto ao comportamento estrutural, estanqueidade da estrutura de concreto e estanqueidade do sistema hidráulico;
- decorrido esse último prazo, a unidade deverá ser esvaziada, e todos os problemas eventualmente constatados deverão ser corrigidos.

Caso as correções necessárias estejam ligadas à estanqueidade, novos testes de estanqueidade deverão ser feitos após a conclusão dos reparos. Durante a operação de esvaziamento deverá ser avaliado o desempenho do sistema de drenagem. O teste de estanqueidade deverá ser realizado antes de aplicada a impermeabilização.

20.7 IMPERMEABILIZAÇÃO DO CONCRETO

Os produtos a serem utilizados na impermeabilização de concreto deverão ser de alta resistência, especialmente projetados para reparar vazamentos de fissuras, espaços deixados por amarrações de formas, juntas, etc.

Outras características dos produtos a serem utilizados:

- Não conter produtos químicos corrosivos ou metais;
- Ser de altíssima resistência;
- Ter alta capacidade de aderência;
- Ser de altíssima resistência à compressão e flexão;
- Não alterar a potabilidade da água e nem as características dos esgotos;
- Poderá ser pintado após a cura;

Os impermeabilizantes deverão ser usados para reparar vazamentos de fissuras, juntas e orifícios em concreto onde houver necessidade, como:

- Preenchimento de orifícios de amarração das formas em paredes de concreto;
- Reparação de lascas ou falhas de concretagem no concreto e/ou poderá ser usado como um reboco impermeável em paredes de alvenaria.

As superfícies de concreto e/ou tijolos deverão estar perfeitas e livres de todos os contaminantes para aplicação do produto. As superfícies a serem tratadas deverão ser pré-umedecidas com água limpa para alcançar uma condição de Superfície Seca Saturada (SSS), não deixando água estagnada.

Os produtos a serem utilizados na impermeabilização do concreto deverão ser:

- Guardados em local coberto, seco e arejado e longe de fontes de calor;
- Armazenados na vertical e preservados em embalagens originais intactas;
- Não armazenar em contato direto com o piso, utilizando prateleiras ou outro sistema que evite o contato da embalagem com o solo;
- Antes de usar ou manipular, deverão ser lidas as especificações de segurança do produto.

21 FECHAMENTOS

21.1 ALVENARIAS

Os fechamentos em alvenarias deverão atender à NBR-8545/84 e obedecer fielmente às dimensões, alinhamentos, espessuras e demais detalhes constantes no projeto, não sendo permitido o corte das peças para formar as espessuras requeridas.

Serão levantados simultaneamente, não devendo ser executados painéis ou esquinas isoladas. As rebarbas das juntas deverão ser retiradas à colher. No caso de alvenarias aparentes as juntas deverão ser rebaixadas com ferro, perfeitamente em linhas retas, horizontais contínuas, e linhas verticais contínuas ou descontínuas, conforme especificado no projeto. As juntas verticais deverão ser completamente preenchidas com argamassa.

Nos locais onde as alvenarias estiverem ligadas à estrutura de concreto, deverão ser deixadas pontas de ferro (de amarração) embutidas no concreto.

Durante o levantamento das alvenarias os vãos serão ultrapassados por meios de vergas de concreto pré-moldado ou moldado in loco, convenientemente dimensionadas, com apoio mínimo de 30 cm para cada lado. Nas partes inferiores dos vãos das janelas ou guichês serão executadas contravergas nos moldes acima descritos para as vergas.

Para perfeita estabilidade das paredes as alvenarias deverão ser cunhadas. A cunhagem deverá ser feita com material de sobra, em diagonal, salvo em caso de alvenaria aparente, e somente poderá ser feita quando:

- as argamassas de assentamento estiverem completamente secas;
- todas as alvenarias do pavimento imediatamente superior estiverem completamente levantadas;
- estiver concluído o telhado ou proteção térmica da laje de cobertura para as alvenarias do último pavimento;
- decorridos, no mínimo, três dias da conclusão do levantamento das alvenarias.

Em regiões muito úmidas em hipótese alguma deverá ser adicionado cal às argamassas de assentamento.

As alvenarias baixas livres (platibandas, muretas, parapeitos, guarda-corpos, etc.), além da cinta de concreto, serão executados pilares de concreto armado distantes no máximo 2,0 m entre si. Os casos especiais deverão ser executados conforme os desenhos detalhados de execução.

21.1.1 Alvenaria com Tijolos Maciços

Os tijolos maciços a serem utilizados nas alvenarias deverão atender às Normas NBR-7170/83 e NBR-8041/83 da ABNT.

Os tijolos deverão ser requemados e previamente umedecidos antes do seu assentamento, sem, entretanto, ficar encharcados. O assentamento será feito com argamassa de cimento e areia no traço 1:6, com juntas verticais desencontradas a cada fiada. A critério das FISCALIZAÇÃO, poderá ser adotada argamassa de cimento, cal e areia, no traço 1:2:5.

21.1.2 Alvenaria de Blocos de Concreto

Os blocos de concreto a serem utilizados nas alvenarias deverão atender a NBR-6136/80 e a NBR-7173/82.

Só poderão ser recebidos os blocos já completamente curados e secos, que serão depositados cuidadosamente na obra, em local protegido da chuva, livre do contato direto com o solo ou outros materiais, evitando-se choques.

Os blocos de concreto deverão ser de primeira qualidade, duros, com faces planas, tamanho e cor uniformes, este último quesito principalmente para o caso de assentamento de blocos aparentes. O assentamento será feito com argamassa de cimento e areia no traço 1:6 ou argamassa para assentamento.

A construção da parede deverá se iniciar com assentamento dos blocos dos cantos que servirão de guias, tomando-se a precaução de verificar se a distância é múltipla de um número inteiro de blocos, inclusive juntas e travamento da alvenaria.

Eventuais reforços horizontais e verticais deverão ser executados, conforme forem levantadas as paredes, aproveitando-se os orifícios para os reforços verticais ou peças especiais de bloco para os horizontais. Se a dimensão das peças não for suficiente, deverão ser usadas vergas de concreto pré-

moldadas ou moldadas in loco, convenientemente dimensionadas e de forma a atenderem às exigências estéticas, no caso de alvenarias aparentes.

Deverá ser utilizado equipamento de corte para a apara de tijolos.

21.1.3 Alvenaria com Tijolos Furados

Os tijolos furados a serem utilizados nas alvenarias deverão atender à norma NBR-5711/82 da ABNT.

Os tijolos deverão ser, antes de seu assentamento, previamente umedecidos, porém sem encharcamento. A argamassa de assentamento será executada no traço 1:6 de cimento e areia. A critério da FISCALIZAÇÃO poderá ser adotada argamassa mista de cimento, cal e areia, no traço 1:2:5.

21.1.4 Alvenaria com Elemento Vazado

Serão utilizados elementos vazados prensados, confeccionados com cimento e areia.

O assentamento far-se-á simplesmente pelo uso de nata de cimento nas juntas, cuja função será atuar como adesivo.

Antes de iniciada a pintura, os mesmos deverão receber uma ou duas demãos de óleo de linhaça. O limite dos vãos individuais, a serem executados com elementos vazados, não deverá ultrapassar 4,0 m².

21.2 DIVISÓRIAS EM GRANILITE

As divisões dos sanitários serão em placas pré-moldadas de granilite, nas dimensões exatas indicadas no projeto. A montagem será executada no local indicado.

As peças com cantos quebrados ou outros defeitos deverão ser reparadas de modo perfeito, ou substituídas se for necessário.

O granilite será composto de uma parte de cimento “Portland” e duas partes de agregado.

Deverão ser apresentadas amostras de 15 x 30 cm, que deverão ser aprovadas antes de iniciada a execução dos serviços. Terão 30 mm e 50 mm de espessura, conforme indicado nos detalhes, e serão de cimento branco com “grana” fina, 1:3 em volume.

Deverão ser lustradas com produtos específicos e apropriados e deverão ser empregadas ferragens adequadas para a fixação desse tipo de material.

22 ESQUADRIAS E FERRAGENS

22.1 ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO

Os caixilhos deverão ser fabricados com perfis estruturados, especialmente desenhados para satisfazer às necessidades de estabilidade conforme a ABNT e para proporcionar uma perfeita e completa vedação à esquadria. As junções dos perfis, bem como as linhas de contato entre o caixilho e o concreto ou alvenaria, deverão ser protegidas por massa.

Os perfis serão estruturados em liga de alumínio tipo ALCAN-50 S ou similar, liga esta própria para anodização de alta resistência mecânica e à corrosão.

Os contramarcos de alumínio deverão ter a superfície que fica em contato com o concreto ou argamassa protegida por verniz especial. Os parafusos de fixação dos contramarcos deverão ser de aço zincado.

Na formação dos quadros das folhas, as peças serão unidas por meio de machos de conexão, estruturados de alumínio na mesma liga dos perfis.

Nas “requadrações”, onde não seja possível a utilização de macho de conexão, serão utilizados parafusos, que serão fixados em nervuras especialmente previstas para esta finalidade, nos próprios perfis. Tais parafusos serão de latão cromado (ou aço inoxidável, no caso de fixação de vidro temperado) e não poderão ficar aparentes sob nenhuma hipótese.

Para movimentação das folhas deverão ser utilizados exclusivamente elementos de alumínio anodizados ou aço inoxidável polido, de acordo com as exigências técnicas de cada caso. Os elementos de manobra, tais como puxadores, alavancas e fechos, deverão ser de alumínio anodizado. Somente deverão ser utilizadas ferragens de primeira qualidade, dimensionadas de acordo com a finalidade a que se destinam.

Os perfis deverão ser polidos por processos mecânicos para a remoção de riscos, vias e sulcos. Todos os perfis deverão ser anodizados com película anódica mínima de 12 micra, com o acabamento e cor especificados pelo projeto.

22.2 ESQUADRIAS DE MADEIRA

As dimensões e detalhes construtivos de portas, batentes e guarnições estão indicados no projeto executivo.

As portas serão de 3,5 cm de espessura, executadas com folhas lisas de compensado de cedro ou outra madeira de lei, montadas sobre um requadro rígido de madeira. O miolo das portas poderá ser de madeira aglomerada ou outro material similar aprovado pela FISCALIZAÇÃO. Os batentes e as guarnições também deverão ser de madeira de lei, recebendo o acabamento especificado no projeto.

As portas deverão ser à prova d'água. As superfícies não deverão conter sinais de ferramentas ou máquinas, proporcionando ao acabamento o melhor aspecto possível.

Todas as portas deverão se apresentar em condições de receber o acabamento especificado no projeto, devendo ser lixadas, perfeitamente limpas de pó de lixamento e ter removidos todos os resíduos antes de receberem o acabamento final.

Não será aceita qualquer peça de esquadria que apresente sinais de empenamento, rachaduras, lascas, desigualdades de madeira ou outros defeitos. Não serão aceitas peças cuja madeira não esteja perfeitamente seca.

22.3 ESQUADRIAS DE FERRO

As esquadrias de ferro deverão ser dimensionadas de acordo com a finalidade a que se destinam, conforme as prescrições da ABNT.

Os quadros serão esquadrejados, terão ângulos ou linhas de emendas soldadas limados e esmerilhados, sem rebarbas ou saliências de solda.

Os furos e pinos de rebites dos parafusos serão escariados e as asperezas limadas. Os furos para rebites ou parafusos com porcas deverão exceder 1/16" o diâmetro destes.

Os "requadros" para vedação em tela serão fixos ou de abrir, conforme indicado nos desenhos. Serão executados em perfis de ferro e chapa dobrada, convenientemente dimensionados para atender às solicitações estruturais das esquadrias.

As portas de abrir ou de correr serão em chapas de aço lisas ou estampadas, conforme marcado nos desenhos. Os detalhes das seções ou dimensões das portas deverão ser tomados como exigências mínimas, devendo o Fornecedor introduzir quaisquer reforços que julgar necessários para garantir à esquadria adequadas resistência, durabilidade e rigidez.

As portas e batentes deverão ser reforçadas para receber a ferragem.

Os batentes metálicos serão fixados às paredes com chumbadores, no mínimo três para cada montante. As esquadrias acabadas não deverão ficar empenadas. Os cantos soldados, quando expostos, deverão ser totalmente planos, e o acabamento deverá ser perfeito.

22.4 FERRAGENS

As ferragens deverão ser fornecidas completas com fechaduras, maçanetas, espelhos, dobradiças e demais acessórios pertinentes ao conjunto. Serão fabricadas em latão conforme indicado no projeto.

A critério da FISCALIZAÇÃO as ferragens de todas as portas, com exceção das portas de banheiros, serão mestradas. O sistema de mestragem deverá ser tal que se tenha para cada porta apenas uma

única chave, uma chave mestra para cada setor desejado e uma chave grã-mestra que abra todas as portas. O sistema de mestragem utilizará fechaduras com tambores que permitam futura expansão do mesmo. A CONTRATADA deverá fornecer dois exemplares de todas as chaves mestras e grã-mestras.

Deverá também fornecer e instalar molas hidráulicas para todas as portas de entrada dos conjuntos sanitários e/ou onde indicado no projeto.

23 VIDRAÇARIA

As espessuras dos vidros para envidraçamento serão determinadas em função das áreas dos vãos, nível dos mesmos em relação à exposição a ventos fortes dominantes, tipos de esquadrias móveis ou fixas, e do aspecto decorativo que se deseja obter. As espessuras estão especificadas no projeto ou na planilha de quantitativos.

Os vidros serão fornecidos de preferência nas dimensões dos vãos, procurando-se sempre que possível evitar o corte no local da construção. O assentamento das chapas de vidro será efetuado com o emprego de baguetes de neoprene ou de alumínio.

No dimensionamento das chapas de vidro não deixarão de ser considerados os efeitos da dilatação decorrentes da elevação de temperatura.

23.1 TRANSPARENTES E COMUNS

Terão classificação “A”, de acordo com a EB-92, espessura de 5 mm, com tolerância de - 0,03 mm a + 0,01 mm e peso de 12,5 kg/m².

Serão empregados nas esquadrias em geral, exceto nos locais onde estiverem especificados outros materiais.

24 COBERTURA

As coberturas com telhas cerâmicas são executadas com telhas bem cozidas, isentas de defeitos e de coloração uniforme.

As telhas tipo francesa serão colocadas do beiral para a cumeeira e emboçadas com argamassa de cimento e cal.

As coberturas com telhas de fibrocimento serão executadas de acordo com as recomendações do fabricante, obedecendo às declividades mínimas para cada tipo. As telhas autoportantes de fibrocimento, do tipo canaleta ou de perfil trapezoidal, são fixadas com parafusos sobre vigas de madeira, ou berço de madeira sobre vigas de concreto, ou sobre apoio metálico, utilizando-se os elementos de fixação indicados pela fabricante. Os vãos entre apoio e capa são fechados com placas especiais do mesmo material.

As estruturas de madeira serão executadas de acordo com o projeto, em madeira-de-lei isenta de nós, brocas, carunchos, fissuras ou fibras inclinadas ou torcidas.

Os frechais, contrafrechais, terças e cumeeiras são emendados somente sobre os apoios onde as esperas devem se localizar sem ultrapassar o comprimento máximo igual à altura da peça emendada.

As emendas e ligações das pernas, pendurais, escoras e tirantes das tesouras devem, obrigatoriamente, ser feitas com estribos, braçadeiras e chapas de aço, cujos parafusos são reapertados periodicamente até a paralisação do afrouxamento decorrente do trabalho e secagem da madeira.

As ripas são pregadas nos caibros espaçados de acordo com o tipo de telha a ser empregado, não sendo aceitas ripas rachadas, lascadas ou com nós e falhas. Não devendo ser utilizada madeira "verde". Todo madeiramento, deve ser tratado com produtos anticupim, antibrocas e repelentes de água.

As calhas de beiral serão em chapa galvanizada, moldurada ou de PVC e serão fixadas com escáculas de ferro galvanizado ou suporte de PVC, com espaçamento suficiente para suportar as calhas quando carregadas. Serão executadas com declividade suficiente para o perfeito escoamento das águas.

As calhas de platibanda têm uma borda fixada por parafusos no madeiramento do telhado e sob as telhas, de forma a captar toda a água escoada. As telhas devem avançar para dentro da calha, formando pingadeira, a fim de evitar retomo da água para o forro. A outra borda da calha é encostada na parede e recoberta com rufos chumbados na alvenaria, com vedação suficiente para impedir qualquer vazamento. Em platibandas baixas, o rufo deve recobrir com uma única peça o topo da parede e a calha.

Os rincões são calhas de chapas galvanizadas, em forma de "V", fixados no madeiramento com pregos em ambos os lados. Os rincões são colocados nas águas furtadas dos telhados, ou seja, nas porções côncavas dos planos dos telhados.

Os condutores devem seguir o tipo indicado no projeto. Em trechos horizontais, devem apresentar inclinação mínima de 5%. Quando houver desvios na vertical, deverá ser provida de visitas para limpeza. A conexão entre condutores e calhas será feita nos bocais de forma flexível, não sendo permitido o uso de conexões com ângulo reto. A fixação na vertical deverá ser feita com braçadeiras. A extremidade inferior do condutor deverá ser curva e estar sempre acima do nível de coleta das caixas ou sarjetas de captação, queda livre da água, evitando afogamento.

As saídas de calhas internas de beirais de concreto, sem uso de condutores, serão com buzínates chumbados na laje e com comprimento suficiente para evitar retorno de água.

25 REVESTIMENTOS

25.1 PAREDES

Os revestimentos de argamassa deverão ser executados com máxima perfeição e serão constituídos por camadas contínuas, superpostas e uniformes. As superfícies deverão ser limpas e abundantemente molhadas antes do início de cada operação.

Antes de executar qualquer revestimento nas paredes, as instalações hidráulicas deverão ser testadas quanto à estanqueidade, e as instalações elétricas e similares também deverão estar instaladas antes de qualquer acabamento.

Todas as superfícies destinadas a receber revestimento serão chapiscadas.

Os revestimentos somente poderão ser iniciados após a completa pega da argamassa da alvenaria e do revestimento anterior. Toda argamassa que apresentar vestígios de endurecimento será rejeitada para aplicação.

Deverão ser afixadas arestas de madeira, de forma a garantir o perfeito desempenho das superfícies.

Os materiais utilizados na execução dos revestimentos deverão obedecer às mesmas especificações apresentadas para as estruturas de concreto.

25.2 CHAPISCOS

O revestimento em chapisco far-se-á tanto nos paramentos de alvenaria, quanto nos de estruturas de concreto que receberão revestimentos posteriores.

O chapisco será executado com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, devendo sua espessura situar-se entre 1,5 e 2,5 mm.

25.3 EMBOÇO

O emboço será constituído por uma camada de argamassa de cimento e saibro no traço 1:6 e sua espessura não poderá exceder 2 cm. A superfície deverá apresentar-se áspera, a fim de possibilitar a aderência de rebocos.

25.3.1 Reboco

O reboco apenas poderá ser executado 24 horas após a pega completa do emboço, cuja superfície deverá ser limpa, livre de pedaços soltos e suficientemente molhada.

Nos locais sujeitos à ação direta e intensa do sol ou do vento, o reboco deverá ser protegido de forma a impedir que a sua secagem se processe demasiadamente rápida.

O reboco deverá ser regularizado com desempenadeira e apresentar aspecto uniforme, com superfícies claras, não sendo tolerado qualquer desempenho. O reboco será constituído de argamassa no traço 1:2:5 (cimento, cal e areia) e sua espessura não poderá exceder 5 mm.

A critério da FISCALIZAÇÃO poderá ser utilizada argamassa para massa fina industrializada.

25.4 REVESTIMENTO COM AZULEJOS

Os azulejos serão na cor especificada em projeto, de primeira qualidade, de faces planas e arestas vivas. Serão escolhidos na obra, não se utilizando peças com defeitos, desempenos e dimensões irregulares. As juntas serão a prumo e terão espessura constante não superior a 1,5 mm.

As peças cortadas não poderão apresentar rachaduras nem emendas, sendo as bordas dos cortes esmerilhadas de forma a torná-las lisas e regulares. As buchas de fixação dos aparelhos sanitários serão colocadas antes do assentamento dos azulejos.

Os azulejos ficarão imersos em água potável limpa durante o período de 24 horas antes do assentamento.

As paredes também deverão ser abundantemente molhadas antes do assentamento, que deverá ser feito com massa no traço adequado. O rejuntamento será feito após 48 horas, com pasta de cimento branco, removendo-se o excesso da mesma.

Será permitido o assentamento de azulejos com cimento-resina, colas, etc., desde que o material e o processo sejam aprovados pela FISCALIZAÇÃO. Deverão ser substituídos os azulejos que, por percussão, soarem ocos.

25.5 FORROS

Este item trata apenas das lajes de concreto usadas como forro aparente.

A laje deverá ser bem concretada, de modo que a superfície do forro apresente acabamento liso e uniforme, evitando-se tanto quanto possível, preenchimentos posteriores.

A laje deverá ser lixada e escovada. Serão corrigidos eventuais buracos (ninhos), pequenos defeitos (extravasamentos) e rebarbas de formas, de modo a se obter um acabamento perfeito da superfície do forro.

O forro receberá, então, tratamento de pintura à base de silicone, ou material de acordo com o projeto, após estar completamente isento de poeira e gordura, e ser cuidadosamente limpo.

26 PISOS

Na execução dos pisos em geral, deverão ser observadas as seguintes prescrições básicas:

- nivelamento da superfície;

- apiloamento e umedecimento da superfície;
- verificação dos caimentos e locais previstos para escoamento das águas indicadas no projeto;
- afastamento das juntas de dilatação, conforme apresentado nos desenhos de projeto ou nestas especificações;
- obediência, sempre que couber, às especificações apresentadas no item “Estruturas de Concreto”.

26.1 PISO DE CONCRETO

Nos pisos de concreto, tanto internos quanto externos, serão utilizadas “juntas frias” retilíneas, ou seja, após a formação de um painel semelhante a um tabuleiro de damas serão concretados, alternadamente, cada um dos cubículos resultantes.

Uma vez processada a cura serão removidas as formas, aplicando-se nas superfícies uma pintura com emulsão asfáltica betuminosa, sem carga. Posteriormente, será então concretado o restante do piso.

Os cubículos formados terão, em planta, arestas iguais a no máximo 2,50 m.

O caimento indicado em projeto será obtido pelo sarrafeamento, desempeno e moderado alisamento do concreto, quando este estiver em estado plástico.

Se o afloramento da argamassa for insuficiente, serão adicionados a esta mais cimento e areia no traço 1:3, antes de terminada a pega do concreto. A espessura final da camada deverá ser de no mínimo 5 cm.

A cura do cimento será feita obrigatoriamente pela conservação da superfície permanente molhada durante pelo menos sete dias após a sua execução.

26.2 PISO INTERTRAVADO

Não é permitida a execução dos serviços em dia de chuva.

A camada de blocos pré-moldados só deve ser executada quando a camada subjacente estiver liberada quanto aos requisitos de aceitação de materiais e execução.

A superfície deve estar perfeitamente limpa, desempenada e sem excessos de umidade antes da execução do pavimento de com peças pré-moldadas de concreto.

Durante todo o tempo que durar a execução do pavimento com peças pré-moldadas de concretos os serviços devem ser protegidos contra a ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes que possam danificá-los. É obrigação da executante a responsabilidade desta conservação.

A base da camada dos blocos intertravados deve ser drenada, interligando o coxim de areia grossa ou pó de pedra à rede de drenagem, ou aos drenos laterais da via, a fim de permitir o escoamento d'água.

Quando este tipo de pavimento for executado sobre a sub-base, esta deve ser constituída por material coesivo ou brita graduada de granulometria fechada, ou seja, com mínimo de vazios, para evitar a perda de areia da camada de assentamento das peças, contribuindo para melhoria no padrão de acabamento da superfície do pavimento.

Deverá ser realizado colchão de areia sobre a sub-base ou base concluída deve ser lançada uma camada de material granular inerte, areia ou pó de pedra, com diâmetro máximo de 4,8 mm e com espessura uniforme, após compactada de 3 cm a 5 cm, na qual devem ser assentados os blocos de concreto. O coxim de areia ou pó de pedra deve ser confinado por guias e sarjetas, cuja colocação é obrigatória neste tipo de pavimento.

As peças transportadas para a pista devem ser empilhadas, de preferência, à margem desta. Cada pilha de blocos deve ser disposta de tal forma que cubra a primeira faixa à frente, mais o espaçamento entre elas. Se não for possível o depósito nas laterais, as peças podem ser empilhadas na própria pista, desde que haja espaço livre para as faixas destinadas à colocação de linhas de referência para o assentamento.

Devem ser cravados ponteiros de aço ao longo do eixo da pista, afastados, no máximo, 10 m uns dos outros. Em seguida, cravar ponteiros ao longo de duas ou mais linhas paralelas ao eixo da pista, a uma distância desse eixo igual a um número inteiro, cinco a seis vezes as dimensões da largura ou comprimento das peças, acrescidas do espaçamento das juntas intermediárias. Marcar com giz nestes ponteiros, com o auxílio de régua e nível de pedreiro, uma cota tal que, referida ao nível da guia, resulte a seção transversal correspondente ao abaulamento estabelecido pelo projeto.

Em seguida distender fortemente um cordel pelas marcas de giz, de ponteiro a ponteiro, segundo a direção do eixo da pista, de modo que restem linhas paralelas e niveladas.

O assentamento das peças deve obedecer a seguinte sequência:

- a) Iniciar com uma fileira de blocos, dispostos na posição normal ao eixo, ou na direção da menor dimensão da área a pavimentar, a qual deve servir como guia para melhor disposição das peças;
- b) O nivelamento do assentamento deve ser controlado por meio de uma régua de madeira, de comprimento um pouco maior que a distância entre os cordéis, acertando o nível dos blocos entre estes e nivelando as extremidades da régua a esses cordéis;
- c) O controle do alinhamento deve ser feito acertando a face das peças que se encostam aos cordéis, de forma que as juntas definam uma reta sobre estes;

- d) O arremate com alinhamentos existentes ou com superfícies verticais deve ser feito com auxílio de peças pré-moldadas, ou cortadas em forma de $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ ou $\frac{3}{4}$ de bloco;
- e) De imediato ao assentamento da peça, deve ser feito o acerto das juntas com o auxílio de uma alavanca de ferro própria, igualando assim, a distância entre elas. Esta operação deve ser feita antes da distribuição do pedrisco para o rejuntamento, pois o acomodamento deste nas juntas prejudicará o acerto. Para evitar que areia da base também possa prejudicar o acerto, certos tipos de peça possuem chanfros nas arestas da face inferior;
- f) O assentamento das peças deve ser feito do centro para as bordas, colocando-as de cima para baixo evitando-se o arrastamento da areia para as juntas, permitindo espaçamento mínimo entre as peças, assegurando um bom travamento, de modo que a face superior de cada peça fique um pouco acima do cordel;
- g) O enchimento das juntas deve ser feito com areia, pedrisco, ou outro material granular inerte, vibrando-se a superfície com placas ou pequenos rolos vibratórios;
- h) Após a vibração, devem ser feitos os acertos necessários e a complementação do material granular do enchimento até $\frac{3}{4}$ da espessura dos blocos.

Quando indicado em projeto, o rejuntamento das peças é feito com pedrisco seguido do derrame de asfalto. Distribui-se o pedrisco pelas juntas e depois, com vassoura, procura-se forçá-lo a penetrar nessas juntas, de forma que cerca de $\frac{3}{4}$ de sua altura fiquem preenchidos. Depois, com regador, derrama-se o asfalto previamente aquecido nas juntas, até que ele aflore na superfície do pavimento.

Entre o esparrame do pedrisco e o derrame do asfalto, deve ser procedida a compactação. Esta é feita passando-se o rolo compactador iniciando por passadas na borda da pista e progredindo o centro, nos trechos retos e até a borda externa, nos trechos em curva;

A abertura das juntas deve estar compreendida entre 5 mm a 10 mm, salvo nos arremates, a critério da fiscalização. Não devem ser tolerados desníveis superiores a 5 mm, entre as bordas das juntas.

26.3 PISO DE LADRILHO CERÂMICO

Devido ao processo de fabricação, as placas de ladrilho cerâmico poderão apresentar pequenas diferenças de medidas, cores e tonalidades. Por este motivo, será recomendável que se proceda uma classificação final no local da obra, sobretudo no que se refere ao comprimento das placas, separando-as em duas ou três medidas principais.

Para eventuais cortes poderão ser usadas às peças danificadas no transporte, com medidas anormais ou com pequenos defeitos.

Deverão ser substituídas pelo Fornecedor todas as peças que forem absolutamente inaproveitáveis.

A cerâmica será aplicada sobre laje de concreto, que deverá ter idade mínima de dez dias, com superfície completamente livre de incrustações, áspera e perfeitamente limpa. A aplicação do piso será feita da seguinte maneira:

- sobre a laje de concreto previamente umedecida será aplicado um chapisco de cimento e areia grossa, traço 1:2. Sobre este chapisco ainda fresco (mole), deverá ser lançada a camada de argamassa do contrapiso de correção. Essa argamassa deverá ser de traço 1:3 de cimento e areia grossa, devendo apresentar consistência “pouco plástica”. A superfície do contrapiso de correção deverá ser bem áspera;
- colocar então as placas no piso: usar o nível, espalhar a argamassa de assentamento (cimento e areia média lavada, traço 1:3), numa espessura média de 1,5 cm, e assentar as placas batendo com firmeza;
- dever-se-á deixar juntas de 7 a 9 mm de largura nos dois sentidos, com no mínimo 6 mm de profundidade;
- as peças de acabamento ocas deverão ser preenchidas com argamassa antes do seu assentamento;
- rejuntamento deverá ser feito com cimento comum e pó de quartzo, traço 1:1,5;
- quando o piso estiver sujeito ao ataque de álcalis e de ácidos, deverão ser utilizadas argamassas anticorrosivas.

27 PINTURAS

As superfícies a pintar deverão estar completamente secas. Deverão ser cuidadosamente limpas e ficar isentas de poeira e gordura, tomando-se precauções especiais contra o levantamento de pó durante os trabalhos de pintura até que as tintas sequem completamente.

Cada demão de tinta só poderá ser aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca, convindo observar um intervalo de 24 horas entre demãos sucessivas, salvo especificações em contrário ou quando o mau tempo interferir.

Igual cuidado haverá entre as demãos de tinta e as de massa, convindo observar um intervalo mínimo de 48 horas após cada demão de massa, salvo especificações em contrário.

27.1 TINTAS

Deverão ser obedecidas todas as cores e tipos de acabamento (fosco ou brilhante) indicados nos desenhos do projeto arquitetônico.

As tintas utilizadas deverão ser entregues na obra em embalagens perfeitamente fechadas e lacradas, não se admitindo latas que tenham sido anteriormente abertas.

Serão recusadas todas as embalagens que, quando da sua abertura para utilização, apresentarem alguns dos seguintes problemas:

- excesso de sedimentação, coagulação, gaseificação, empedramento, separação de pigmentos ou formação de pele (nata);
- não se tornarem homogêneas mediante agitação manual;
- odor pútrido e/ou expelição de vapores tóxicos;
- sinais de corrosão nas suas superfícies internas.

Deverão ainda apresentar adequados conceitos de rendimento e cobertura, a critério da FISCALIZAÇÃO. O local para armazenamento deverá ser seco, ventilado e não sujeito a grandes variações térmicas.

27.1.1 Pintura em Látex (com massa corrida) sobre Paredes Revestidas

As superfícies deverão se lixadas e escovadas para a completa eliminação de todo resíduo de pó, bem com qualquer resíduo de óleo ou graxa.

Serão então aparelhadas com uma demão de selador, sendo a seguir a superfície inteiramente emassada com desempenadeira de aço, no número de demãos necessárias. Cada demão de massa corrida deverá ser alisada até se obter um acabamento liso.

Após a remoção de todo resíduo de pó serão aplicadas as demãos necessárias para um perfeito acabamento de tinta, nas cores indicadas no projeto.

27.2 PINTURA DE ESMALTE SOBRE ESQUADRIAS DE MADEIRA

As superfícies deverão estar completamente limpas, isentas de qualquer resíduo de óleo, graxa ou cal, secas, lisas e lixadas, antes de receberem a pintura.

Todas as tintas serão rigorosamente agitadas dentro das latas e periodicamente mexidas com espátula limpa, evitando-se a sedimentação dos pigmentos e componentes densos.

As tintas só poderão ser diluídas com solventes apropriados e de acordo com as instruções do respectivo fabricante. Cada demão deverá ser lixada e espanada antes da aplicação da seguinte.

A aplicação da pintura contará, no mínimo, com: lixamento, demão de aparelho, demão de massa corrida, lixamento a seco, demão intermediária, demão leve de massa em eventuais defeitos, lixamento a seco e duas demãos de acabamento.

27.3 PINTURA DE SILICONE

As superfícies a pintar deverão estar completamente secas e regularizadas.

Deverão ser lixadas e escovadas para a completa eliminação de todo resíduo de pó, bem como qualquer resíduo de óleo ou graxa.

A tinta poderá ser aplicada com pistola “Air Less”, pistola convencional, a rolo ou brocha. A forma de aplicação e o número de demãos dependerão do produto a ser aplicado, devendo ser rigorosamente seguidas todas as especificações do fabricante.

27.4 IMPERMEABILIZAÇÃO

A impermeabilização deverá possuir as seguintes características para um bom desempenho:

- impermeabilidade;
- durabilidade;
- isolamento térmica;
- proteção mecânica;
- perfeita aderência à base.

a) Amostragem

As amostras deverão ser retiradas para os ensaios antes de se iniciar a impermeabilização, seguindo-se as recomendações das Normas da ABNT pertinentes.

Caso se iniciem os serviços de impermeabilização antes da obtenção dos resultados, a CONTRATADA será responsável por eventuais correções que devam ser feitas devido a resultados que não satisfaçam às Normas Brasileiras pertinentes, podendo, a critério da FISCALIZAÇÃO, ser feita a remoção do material impermeabilizante já aplicado.

b) Embalagem

Os materiais deverão ser fornecidos nas embalagens originais, com a identificação do fabricante, lote e data de fabricação e validade.

c) Armazenamento

Os materiais deverão ser armazenados em locais adequados e dentro das recomendações dos fabricantes.

d) Controle

Todos os materiais a serem aplicados deverão atender às Normas Brasileiras pertinentes, no que diz respeito a suas características físico-químicas, embalagem, aplicação, amostragem, ensaios e critérios de aceitação. Além da boa técnica, será exigida a utilização de mão-de-obra comprovadamente especializada.

27.4.1 Impermeabilização Interna de Paredes, Laje de Fundo e Tetos

Para a impermeabilização interna das unidades em contato com a água e efluente, será aplicado o elastômero de poliuretano (IMP-AP) com o consumo mínimo de 1,5 kg/m², obedecendo às recomendações do fabricante.

As estruturas executadas com concreto contendo cimento com micro-sílica não receberão tratamento impermeabilizante.

As superfícies deverão estar totalmente curadas, apresentarem-se ásperas, desempoeiradas e livres de contaminações, de fissuras, brocas ou deformações prejudiciais que possam prejudicar o desenvolvimento da impermeabilização.

Deverão ser observadas todas as recomendações do fabricante no que se refere ao preparo, condições da superfície, aplicação e cura.

27.4.2 Impermeabilização de Baldrame, Cintas e Sapatas

Feito o descobrimento das peças, proceder-se-á a limpeza do concreto e eventuais retoques das imperfeições, de modo que a superfície seja homogênea, limpa e isenta de pó. A seguir, a superfície do concreto será pintada com 3 (três) demãos de INERTOL ou equivalente, em todas as faces que se fizer necessário.

Não serão admitidas alvenarias em contato com o solo. Caso haja diferença entre estrutura de fundação e o nível do piso, esta deverá ser preenchida com concreto f_{ck} 15 MPa, até ultrapassar o nível do solo em pelo menos 20 cm.

27.4.3 Juntas de Dilatação

O sistema a ser aplicado deverá respeitar as juntas de dilatação de estrutura, dentro das técnicas usuais de impermeabilização, aplicando-se nas mesmas selantes elásticos ou materiais elásticos vedantes similares.

27.4.4 Impermeabilização Externa (Lajes de Cobertura)

O sistema de impermeabilização previsto para as lajes de cobertura será composto por uma camada de regularização, seguida por manta butílica e proteção mecânica e uma última camada formada por placas de concreto celular (proteção térmica).

a) Condições Preliminares

Os coletores de águas pluviais deverão estar instalados com as bolsas no nível da regularização ou, de preferência, 1,0 cm abaixo. Nas regiões dos acessos de inspeção, ventilação e iluminação, o arremate da extremidade vertical da manta butílica será através de um rodapé pré-moldado de concreto, ou de cimento amianto, parafusado ou cruzado, a 30,0 cm acima da cota do piso acabado, ou, ainda, pela própria proteção mecânica (que no sentido vertical deverá ser em argamassa armada).

b) Regularização Da Superfície

Sobre a superfície, precedida de limpeza energética e lavagem, aplicar argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico de 1:3, com fator água / cimento adequado à compactação sem vazios, com espessura mínima de 2 cm, garantindo a declividade de 1% para o escoamento pluvial. Não utilizar

hidrófugos. Caso a estrutura já tenha esta declividade incorporada em sua construção, não será preciso a execução de regularização para este fim.

O acabamento deverá ser bem desempenado; nos perímetros deverá ser feito preferencialmente com desempenadeira de feltro. Todos os ângulos deverão ser arredondados em meia-cana com diâmetro mínimo de 8 cm.

c) Aplicação Da Manta Butílica

Apresentam-se dois processos, sendo um com manta de butil de 0,8 mm, acomodada sobre berço amortecedor, e outra com manta de butil de 1,2 mm, aderido à própria estrutura. Para auxiliar a Fiscalização na opção do sistema a ser utilizado, deve-se observar-se o seguinte comentário: "tanto um quanto o outro sistema são comumente utilizados em obras de responsabilidade apresentando como a maior vantagem do primeiro sistema a economia aproximada de 30% em relação à manta aderida (e = 1,2 mm).

Em contrapartida, a segunda opção, é bastante favorável em virtude da manta possuir uma espessura bem maior (exigida por norma para este tipo de aplicação) facilitando, portanto, a identificação e localização de qualquer vazamento que eventualmente poderá aparecer, caso haja algum acidente futuro com a mesma e principalmente pela maior resistividade em função do maior consumo de material". Para os dois casos, os adesivos utilizados deverão ser apropriados à situação.

Manta de borracha sintética (Butil), pré-vulcanizada, com 0,8 mm (com berço amortecedor) ou 1,2 mm (sem berço amortecedor) de espessura e alongamento superior a 300%. Ensaio de desempenho conforme NBR 9229. Aplicação conforme NB 279.

A união das mantas entre si e destas com os perímetros, o acesso de inspeção, os locais de borracha sintética (Bochetone) dos coletores de água pluvial e os dispositivos de ventilação e iluminação, deverão ser feitos pelo processo de vulcanização a frio, com intercalação de fita de caldeação e adesivo antivulcanizante. Resistência nas emendas superior a 35 N.

d) Prova de Estanqueidade

Instalar nos coletores de A.P. pedaços de tubos, de forma a garantir uma lâmina mínima de 20 cm. Esses tubos permitirão a vazão de água em excesso, da prova ou de chuvas.

Dever-se-á encher a área de água no primeiro período da manhã, antes do nascer do sol, mantendo-a cheia por no mínimo 72 horas, a fim de detectarem-se eventuais defeitos executivos. Ocorrendo falhas, dever-se-á repetir a prova de água tantas vezes quantas forem necessárias.

e) Proteção Contra Ferimentos Mecânicos

Imediatamente após terminadas a impermeabilização e a prova de água, dever-se-á empregar uma proteção contra ferimentos mecânicos.

Essa proteção deverá ser aplicada pelos próprios impermeabilizadores, a fim de se evitar divisão de responsabilidade.

Sobre a impermeabilização, aplicar uma folha de papel Kraft betumado, duplo. Sobre este, lançar uma camada de argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico 1:5, espessura de 4 cm, formando quadros de 4 a 16 m². Entre os quadros e nos perímetros, serão feitas juntas de separação de 2,5 e 5 cm de cobertura, respectivamente. As juntas serão preenchidas com mastique de hidroasfalto e areia fina, preparado no local.

f) Proteção Final (SIPOREX)

Sobre a proteção mecânica dever-se-á efetuar um revestimento de proteção térmica com blocos de concreto celular, autoclavado, tipo SIPOREX ou similar, nas dimensões de 7,5 x 40 x 60 cm, rejuntados com argamassa de cimento e areia.

É importante lembrar que este deverá ter, obrigatoriamente, juntas de separação entre quadros e juntas de perímetros em concordância com as da proteção mecânica da impermeabilização, que, por sua vez, também deverá ser selada com mastique de hidroasfalto e areia fina.

28 INSTALAÇÕES PREDIAIS

28.1 INSTALAÇÕES DE ÁGUA

Serão executadas rigorosamente de acordo com o projeto de Instalações Hidráulicas e com as especificações abaixo.

As colunas de canalização correrão embutidas nas alvenarias, salvo quando em chaminés falsas ou outros espaços para tal fim previsto, devendo, neste caso, serem fixadas por bráçadeiras de 3 em 3 metros.

As derivações correrão embutidas nas paredes, vazios ou lajes rebaixadas, evitando-se sua inclusão no concreto. As canalizações serão assentadas antes da execução das alvenarias de tijolos.

As furações, rasgos e aberturas necessárias em elementos de estrutura de concreto armado, para passagem de tubulações, serão locadas com tacos, buchas ou bainhas, antes da concretagem.

Para facilidade de desmontagem das canalizações serão colocadas uniões ou flanges nas sucções das bombas de recalques, barriletes ou onde convier.

As deflexões das canalizações serão executadas com o auxílio de conexões apropriadas. Nas canalizações de sucção ou recalque só será permitido o uso de curvas nas deflexões a 90º, não sendo tolerado o emprego de joelhos.

As juntas rosqueadas nos tubos e conexões serão vedadas com fio apropriado, de sisal, e massa de zarcão, ou calafetador à base de resina sintética.

As canalizações de distribuição de água nunca serão inteiramente horizontais, devendo apresentar declividade mínima de 1% no sentido de escoamento.

Com exclusão dos elementos niquelados, cromados ou de latão polido, todas as demais partes aparentes da instalação, tais como canalizações, conexões, acessórios, braçadeiras, suportes, tampa, etc., deverão ser pintadas, depois de prévia limpeza das superfícies com benzina.

Nos casos em que as canalizações devam ser fixadas em paredes e/ou suspensas em lajes, os tipos, dimensões e quantidades dos elementos suportantes ou de fixação - braçadeiras, perfilados "U", bandejas, etc. - serão determinados pela FISCALIZAÇÃO, de acordo com o diâmetro, peso e posição das tubulações.

28.2 PROTEÇÃO E VERIFICAÇÃO

Durante a construção e até a montagem dos aparelhos, as extremidades livres das canalizações serão vedadas com bujões rosqueados ou plugues, convenientemente apertados, não sendo admitido o uso de buchas de madeira ou de papel.

As tubulações de distribuição de água, antes do fechamento dos rasgos das alvenarias ou do seu envolvimento por capas de argamassas ou de isolamento térmico, serão submetidas à pressão hidrostática igual ao dobro da pressão do trabalho normal prevista, não devendo acusar qualquer vazamento.

De um modo geral toda a instalação de água será convenientemente verificada pela FISCALIZAÇÃO quanto as suas perfeitas condições técnicas de execução e funcionamento.

28.2.1 Serviços Complementares

A CONTRATADA executará todos os trabalhos complementares ou correlatos com a instalação de água, tais como construção de reservatórios, sua impermeabilização, abrigos para hidrômetros e ou conjuntos motor bomba, aberturas e recomposições de rasgos para canalizações, isolamentos de aparelhos ou canalizações contra vibrações, etc.

28.3 EQUIPAMENTOS SANITÁRIOS

Os aparelhos sanitários, equipamentos afins e respectivos pertences e peças complementares serão fornecidos e instalados pela CONTRATADA, sempre de acordo com a boa técnica e com o disposto nas indicações dos projetos de instalações hidráulicas.

Salvo especificação em contrário, os aparelhos serão de grês porcelânico branco e os metais cromados, com acabamento brilhante.

O perfeito estado dos materiais empregados será verificado pela CONTRATADA, antes de seu assentamento. Os aparelhos estão agrupados conforme Quadro 12.2.1, mostrado a seguir.

Quadro 12.2.1 – Acessórios / Peças Complementares

Aparelhos / Peças Principais	Acessórios / Peças Complementares
Mictório	Válvula de descarga ou caixa de descarga intermitente;
Vaso sanitário	Tampo, válvulas de fluxo ou caixa de descarga, porta papel e cabide (para vaso isolado);
Chuveiro	Saboneteira de embutir e cabide alto;
Pia	Banca, respingadouro de embutir e sifão cromado;
Lavatório	Espelho, porta toalhas de rolo ou distribuição de papel (por unidade ou nas extremidades de cada conjunto), saboneteira (por unidade) ou (n-1) unidades para conjunto de (n) unidades e sifão cromado.

28.4 POSIÇÕES RELATIVAS

As posições relativas das diferentes peças sanitárias serão resolvidas na obra pela FISCALIZAÇÃO, devendo, contudo, orientar-se pelas indicações gerais constantes dos desenhos do projeto e pelo disposto a seguir, tomando-se por base azulejos de 150 x 150 mm:

- as peças de embutir coincidirão sempre com um azulejo certo, ficando por cima do fecho de meio azulejo quando sua altura for interior a um azulejo inferior;
- Os porta-papéis de embutir serão colocados:
- na 5ª fiada horizontal de azulejos, a contar do piso;
- na 4ª fiada vertical da parede lateral, a contar do canto, quando eixo do vaso sanitário distar menos de 5 fiadas desse canto;
- na 4ª fiada vertical da parede do fundo, a contar do eixo do vaso, quando este distar mais de 5 fiadas da parede lateral;
- as saboneteiras de chuveiros ficarão na 9ª fiada horizontal, ou, para revestimento de menos de 9 fiadas, na fiada imediatamente abaixo dos azulejos terminais;
- as saboneteiras de pias e bancas ficarão na 2ª fiada inteira acima da banca ou, quando a banca tiver respingadouro, na fiada imediatamente acima deste;
- os cabides, quando de embutir, ficarão na 10ª fiada de azulejos, ou quando o nível deste for mais baixo, na fiada imediatamente abaixo de terminais;
- os cabides de ferro esmaltado ficarão com gancho inferior a cerca de 1,75 m do piso;
- os porta toalhas de lavatórios deverão ficar mais ou menos no nível da borda destes, na 5ª fiada horizontal;
- os espelhos de lavatório terão no mínimo 0,45 m de altura e ficarão com o bordo inferior distante de 1,20 a 1,30 m do piso;
- os lavatórios serão colocados com a borda externa da bacia a 0,80 m do piso acabado e de modo a permitir uma folga de 4 mm em relação à parede acabada;

- os crivos de chuveiros ficarão a no mínimo 1,90 m do piso acabado, devendo ser levadas em conta as diferenças de dimensões entre os diversos tipos;
- as torneiras para lavagem serão colocadas a cerca de 0,60 m do piso acabado;
- os mictórios de parede terão o bordo a 0,55 m do piso acabado;
- os septos para mictórios medirão no mínimo 0,40 x 0,80m (largura x altura), e terão o bordo inferior a 0,50 m do piso acabado.

28.5 INSTALAÇÕES CONTRA INCÊNDIO

Salvo especificações em contrário, a proteção e defesa dos edifícios contra incêndio será assegurada por sistema de combate por agentes químicos e por extintores portáteis.

Obriga-se a CONTRATADA a executar todos os trabalhos necessários à instalação dos extintores e demais equipamentos relativos às instalações contra incêndio. Instalações de Esgotos.

28.6 INSTALAÇÕES DE ESGOTO

A instalação de esgotos será executada rigorosamente de acordo com as posturas sanitárias locais vigentes, com a NB-19, com a NB-41, com o regulamento vigente da SAE, com o projeto de instalações hidráulicas e com as especificações que se seguem.

As colunas de esgotos correrão embutidas nas alvenarias, quando não passarem por chaminés falsas ou outros espaços anteriormente preparados, observando-se o disposto nas especificações de estruturas.

As derivações de esgotos (ramais de descarga ou de esgoto) correrão embutidas nas paredes, não podendo jamais se estender embutidas no concreto da estrutura.

As cavas abertas no solo, para assentamento das canalizações, só poderão ser fechadas após a verificação pela FISCALIZAÇÃO das condições das juntas, tubos, proteção dos mesmos e níveis de declividade, observando-se o disposto no art. 36 da NB-19.

Conforme art. 27 da referida norma, serão terminantemente vedadas as seguintes aplicações de tubos:

- de aço galvanizado, em canalizações que conduzam efluentes de bacias sanitárias ou mictórios;
- de chumbo, em canalização que conduzam efluentes de bacias ou vasos sanitários;
- de cerâmica vidrada ou concreto, em canalizações aparentes ou embutidas em alvenarias ou concreto;
- de cimento-amianto, em canalizações sujeitas a choques ou vibrações.

As deflexões ou derivações das canalizações de ferro fundido ou de barro serão com conexões apropriadas.

Serão observadas as seguintes declividades mínimas:

- ramais de descargas: 1% (um por cento)
- ramais de esgotos e subcoletores : de acordo com o quadro abaixo:

DIÂMETRO DO TUBO (MM)	DECLIVIDADE (%)	MM/M
100 OU MENOS	1,00	10
125	1,00	10
150	0,70	07
200	0,50	05
250 OU MAIS	0,40	04

As declividades indicadas no projeto serão consideradas como mínimas, devendo ser procedida uma verificação geral dos níveis após execução das instalações.

As juntas dos tubos de ferro fundido ou de barro serão cuidadosamente executadas, de modo a evitar penetração de material das mesmas no interior dos tubos, deixando saliências ou rebarbas que facilitem futuras obstruções.

Os coletores de esgotos serão assentados sobre leito de concreto, cuja espessura será determinada pela natureza do terreno.

Os tubos serão assentados com a bolsa voltada em sentido oposto ao do escoamento. A instalação será dotada de todos os elementos de inspeção necessários.

O esgotamento dos bebedouros se fará de acordo com as indicações do fabricante dos aparelhos.

28.6.1 Proteção e Verificação

As extremidades das tubulações serão vedadas, até a montagem dos aparelhos sanitários, com bujões de rosca ou plugues, convenientemente apertados, sendo vedado o emprego de buchas de papel ou madeira para tal fim.

As canalizações serão submetidas à prova de estanqueidade a impermeabilidade, conforme NB-19.

28.6.2 Ventilação

O sistema de ventilação será constituído por colunas de ventilação, tubos ventiladores primário e/ou secundário e ramais de ventilação.

Os ramais de ventilação serão ligados às respectivas colunas em pontos situados 15 (quinze) centímetros, no mínimo, acima do nível máximo de água do mais elevado aparelho sanitário da peça. A instalação, ademais, será dotada de todos os elementos de inspeção necessários.

28.6.3 Ralos

Os ralos simples serão dos tipos especificados em projeto. O somatório das seções dos furos das grelhas dos ralos será, no mínimo, igual a uma vez e meia a seção do condutor ou ramal respectivo.

Os ralos sifonados, herméticos ou não (com grelha), serão dos tipos especificados no projeto. Serão de PVC, sem emendas, com inspeção do tipo bujão e grade de segurança.

Os ralos sifonados herméticos - com tampa cega - receberão bolsa de chumbo em lençol.

28.6.4 Elementos de Inspeção

As caixas de gordura e de inspeção, quando não especificadas de modo diverso, serão executadas em anéis de concreto, e receberão tampa de fechamento hermético.

As caixas de inspeção terão diâmetro interno mínimo de 60 cm e, quando profundas, serão dotadas de escada. As caixas sifonadas, caso necessário, serão de concreto e receberão tampa de fechamento hermético.

28.6.5 Fossas e Sumidouros

Não será permitida a utilização de fossas e sumidouros uma vez que os esgotos da estação deverão ser encaminhados para o próprio tratamento local.

28.6.6 Montagem de Aparelhos

Os aparelhos serão cuidadosamente montados, de forma a proporcionar perfeito funcionamento, permitir fácil limpeza e remoção, bem como evitar a possibilidade de contaminação de água potável.

28.6.7 Serviços Complementares

Serão executados pela CONTRATADA todos os serviços complementares da instalação de esgotos, tais como fechamento e recomposição de rasgos para canalizações e outros pequenos trabalhos de arremate.

28.7 INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS

Compreenderão os serviços e dispositivos a serem empregados para a captação e escoamento, rápido e seguro, das águas das chuvas e serão executadas de acordo com as prescrições abaixo.

Serão tomadas todas as precauções para se evitar infiltrações em paredes e tetos, bem como obstrução de calhas, ralos, condutores, ramais ou redes coletoras.

28.7.1 Canaletas

As canaletas deverão apresentar declividade uniforme, orientadas para os pontos de coleta. A declividade mínima das calhas de piso será de 1%.

Serão executadas em concreto simples ou tijolos maciços, com revestimento, devidamente impermeabilizadas. Serão protegidas por grelhas chapeadas, assentadas sobre caixilhos de ferro.

28.7.2 Condutores

Das canaletas partirão condutores, localizados de acordo com o projeto, que conduzirão as águas às caixas de areia.

28.7.3 Caixas de Areia

Serão de alvenaria de tijolo maciço, de concreto ou de anéis de concreto pré-moldado, com tampa e inspeção de fechamento e escada de marinheiro para fácil limpeza.

28.7.4 Rufos

Todas as concordâncias de telhados com paredes serão guarnecidas por rufos de concreto a guisa de pingadeira, conforme projeto.

28.7.5 Rede Coletora

a) Ramais

As águas pluviais captadas pelos condutores e ralos de piso serão levadas às caixas de areia ou de visita.

b) Coletores Prediais

As águas captadas pelas caixas de areia ou de visita serão levadas à sarjeta da rua ou a um emissário geral tributário da rede pública de águas pluviais ou a um local adequado, de acordo com a FISCALIZAÇÃO.

28.7.6 Proteção e Verificação

Durante a execução das obras serão tomadas especiais precauções para evitar-se a entrada de detritos nos condutores de águas pluviais.

Serão tomadas todas as precauções de forma a se evitar infiltrações em paredes e tetos, bem como obstruções de canaletas, condutores, ramais de malhas ou redes coletoras. Antes da entrega da obra toda a instalação será convenientemente testada pela FISCALIZAÇÃO.

28.8 INSTALAÇÃO DE GÁS

A instalação de gás, onde houver, obedecerá aos regulamentos locais vigentes, bem como as indicações dos projetos respectivos.

Serão colocadas, onde necessário, saídas - purgadores - para o escoamento de água de condensação que possa vir a obstruir a canalização.

Nos ramais terminais de alimentação de fogões e fogareiros serão colocados registros macho, de diâmetro adequado.

28.8.1 Proteção e Verificação

Serão tomadas precauções para proteção da canalização, idênticas às especificações contidas no item para instalação de água.

Todas as tubulações da rede de instalação de gás serão testadas, antes do fechamento dos rasgos e vazios das alvenarias, de forma a comprovar-se sua perfeita estanqueidade. Para tal fim toda a rede será submetida a uma pressão de ar de 0,5 kg/m², durante 10 minutos, sem que possa haver queda de pressão.

De um modo geral, toda a instalação de gás será convenientemente verificada pela FISCALIZAÇÃO quanto às perfeitas condições técnicas de execução, funcionamento e segurança.

28.9 INSTALAÇÕES DE BOMBA HIDRÁULICA

Obedecerá às indicações e características constantes do projeto de instalações elétricas e hidráulicas e ao especificado no Projeto.

O equipamento dos motor-bombas incluirá todos os dispositivos necessários à sua perfeita proteção e acionamento: chaves térmicas, acessórios para comando automático de boia, etc.

As canalizações das instalações de bombas obedecerão ao prescrito nos capítulos correspondentes - Instalação de água, instalação de esgotos, etc. - e serão dotadas de todos os acessórios adequados: registros, válvulas de retenção e de pé, ralos de crivo, etc.

Caso as canalizações de recalque sejam projetadas em ferro fundido, serão sempre empregados tubos com flanges, rosqueados, válvulas de retenção, também com flanges, vedação de bronze e registros de gaveta de ferro, com haste e guarnição de bronze com flanges.

Quando o projeto indicar a ligação de duas bombas a uma única tubulação de recalque, a instalação será efetuada de tal forma que, através do jogo de registros, possa ser usada, indiferentemente, uma ou outra bomba, sem prejuízo para o perfeito funcionamento das mesmas.

28.9.1 Serviços Complementares

Caberão à CONTRATADA todos os serviços complementares de instalação de bombas, inclusive ligações flexíveis das bombas às colunas de sucção de recalque, abrigo para as bombas, etc.

28.10 INSTALAÇÃO ELÉTRICA

As especificações de serviços relativos à instalação elétrica constam de relatório específico.

28.11 INSTALAÇÕES DE PARA-RAIOS

As especificações de serviços relativas a para-raios constam de relatório específico.

28.12 ARMÁRIOS DE MADEIRA E FÓRMICA

A execução dos armários obedecerá em geral ao especificado para as esquadrias de madeira, no que couber, bem como os desenhos de projeto. O revestimento será com laminado melamínico.

28.12.1 Revestimento de Madeira com Laminado Melamínico

As chapas serão de primeira qualidade e deverão ser armazenadas na obra, de preferência no próprio cômodo em que serão aplicadas, no máximo 60 horas antes de sua aplicação.

As chapas serão estocadas intercaladas com ripas de 20 x 20 mm de seção, de modo a permitir a livre circulação de ar entre as mesmas.

As chapas serão cuidadosamente cortadas com o emprego de serra circular (lâmina de 60 a 80 dentes, calçados com metal duro), ou riscador apropriado. As bordas de corte deverão se apresentar retas, lisas e sem quaisquer irregularidades.

As placas serão colocadas sobre a madeira, a qual deverá se apresentar bem desempenada, sem saliências ou reentrâncias, e isenta de manchas, poeira, graxa, óleo ou quaisquer outras impurezas porventura existentes no momento da aplicação.

A colagem da chapa será efetuada após a limpeza completa com solvente apropriado, da face secundária da chapa, e posterior aplicação sobre a mesma, com espátula, de uma camada lisa, uniforme e de espessura adequada de adesivo. Igual tratamento, no mesmo momento, deverá ser aplicado à superfície de madeira a ser revestida.

Só deverá ser untada com cola a área correspondente à placa a ser colocada.

Decorrido o tempo de secagem recomendado pelo fabricante da cola, a chapa será cuidadosamente colocada sobre a superfície da madeira.

Partindo-se do centro para a extremidade das chapas, aplicar-se-á pressão instantânea, com rolete manual, sobre toda a área de placa, de modo a expulsar todo o ar existente entre ela e a superfície de madeira. Nas bordas, ou onde julgado necessário, a operação deverá ser completada com emprego de martelo de borracha.

A primeira placa deverá ser perfeitamente colocada, a fim de servir de guia para o correto alinhamento das placas subsequentes. Serão adotadas precauções especiais contra o levantamento de poeira no decorrer dos trabalhos.

29 SERVIÇOS GERAIS COMPLEMENTARES

29.1 REPOSIÇÕES

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

a) Recomposição dos pavimentos das ruas ou acessos

A recomposição das superfícies das ruas deverá ser realizada de modo a reconstituir a camada asfáltica da forma mais aproximada possível da camada original. O projeto dessa recomposição deverá ser previamente apresentado à FISCALIZAÇÃO para aprovação.

Nos eventuais recalques de camadas de aterro, proceder-se-á ao tratamento das superfícies, por imprimação, ou de outra forma, de modo a permitir sua utilização sem comprometer a estrutura ou tubulação subterrânea, devendo ser posteriormente concluída a recomposição.

Sempre deverão ser obedecidas as normas vigentes para cortes e aterros de valas em pistas e calçadas.

b) Recomposição de dutos e tubulações diversas

Na recomposição de dutos e tubulações diversas, a CONTRATADA deverá observar o que segue:

- para a recomposição de tubulações e respectivas obras complementares de redes de água e esgoto obedecer-se-á às normas e especificações adotadas pela SAE.
- para a reposição de tubulações e respectivas obras complementares de redes de águas pluviais, serão adotadas as normas e especificações da ABNT;
- para a reposição das demais tubulações de utilidades públicas, serão cumpridas pela CONTRATADA as instruções para cada tipo, providas das companhias concessionárias e da FISCALIZAÇÃO.

29.2 EXECUÇÃO E ASSENTAMENTO DE MEIO-FIO

Os meios-fios de concreto pré-moldados serão fabricados com cimento Portland, areia e pedregulho, ou pedra britada. Os materiais constituintes deverão obedecer às normas da ABNT pertinentes. Suas dimensões serão:

- comprimento (cm): 100 ± 2
- altura (cm): 30 ± 1
- base (cm): $15 \pm 0,5$
- piso (cm): $13 \pm 0,5$

A redução da espessura de meio-fio, de 15 cm na base para 13 cm no piso, deverá ser feita nos 15 cm superiores, na face lateral aparente ou espelho. A aresta formada pelo piso e pelo espelho será arredondada, inscrevendo-se um arco de 3 cm de raio.

Os meios-fios de concreto deverão apresentar as superfícies aparentes lisas, bem como ser isentos de fendilhamentos. Uma régua apoiada ao longo do piso e em toda a extensão não poderá acusar flecha superior a 4 mm.

O concreto para fabricação deverá apresentar uma resistência mínima de 30 MPa no ensaio de compressão simples a 28 dias de idade.

O assentamento dos meios-fios de concreto consistirá dos seguintes serviços:

- execução de base de concreto;
- assentamento dos meios-fios;
- encostamento de terra.

Os meios-fios serão assentados sobre base de concreto pobre, traço 1:4:8, largura de 30 cm e espessura uniforme de 10 cm.

O concreto deverá ter consistência suficiente para assegurar aos meios-fios um assentamento estável, ainda antes do endurecimento e deverá ser contido lateralmente por meios de formas de madeira, assentadas em conformidade com os alinhamentos e perfis do projeto.

Depois de umedecer ligeiramente o terreno de fundação, o concreto deverá ser lançado e apiloado convenientemente, de modo a não deixar vazios. O assentamento dos meios-fios deverá ser efetuado antes de decorrida uma hora do lançamento do concreto da base. Os meios-fios serão escorados, nas juntas, por meio de blocos de concreto (bolas).

As juntas serão tomadas com argamassa de cimento e areia de traço 1:3. A face exposta da junta será dividida ao meio por um friso de aproximadamente 3 mm de diâmetro, normal ao plano do piso.

A faixa de 1 (um) metro, contígua aos meios-fios, deverá ser aterrada com material de boa qualidade. O aterro deverá ser feito em camadas paralelas de 15 cm, compactadas com soquetes manuais com peso mínimo de 10 kg e secção não superior a 20 x 20 cm.

29.3 EXECUÇÃO DE SARJETAS

As sarjetas de concreto serão executadas obedecendo ao alinhamento, perfil, dimensões e juntas de dilatação existentes ou de projeto. O concreto é de 20,0 Mpa, desempenado e com declividade necessária ao escoamento das águas. Eventualmente, para melhorar as condições de suporte do solo, é executado lastro de brita.

29.4 DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

A tubulação será de concreto armado, de ponta e bolsa, classe CA-2, juntas tomadas com argamassa de cimento e areia, obedecendo às disposições prescritas na norma EB-103 da ABNT.

Os poços de visita, bocas-de-lobo e/ou grelhas deverão ser locados nos pontos indicados no projeto executivo e executados conforme detalhes inclusos no mesmo.

29.5 PROTEÇÃO COM GABIÕES

Trata-se de caixas ou "gaiolas" de arame galvanizado, preenchidas com pedra de mão, britada, ou seixos, que são colocadas justapostas e costuradas umas as outras com arame.

As telas de arame que formam as gaiolas são de aço especial zincado. Para meios altamente agressivos, recomenda-se proteção com PVC. A abertura das malhas é de 8x10 cm e a bitola dos arames, de 2,77 mm ou conforme especificação em projeto.

As gaiolas são providas de tirantes ou compartimentos (diafragmas) que impeçam a sua deformação por ocasião do lançamento das pedras. Os tirantes terão as mesmas características técnicas e mecânicas dos arames que compõem as gaiolas. Os cantos das gaiolas são reforçados, a fim de resistir aos esforços provenientes das amarrações dos gabiões entre si. O enchimento das gaiolas de arame é realizado por processo manual, porém, sempre em camadas.

Quando não forem utilizados diafragmas, deve se proceder ao atirantamento horizontal das gaiolas a cada camada. O número mínimo de tirantes horizontais é de 4 a 6 por metro quadrado de face e de 2 a 3 por metro de gabião. Nos cantos das paredes terminais são colocados tirantes horizontais e diagonais a fim de impedir a deformação dos cantos.

Não são permitidos o uso de pedras com areia, terra ou pedregulho miúdo, e tampouco qualquer tipo de pedra facilmente fraturável e que não suporte cargas de compressão. Somente são utilizadas pedras-de-mão, brita grossa ou seixos rolados.

Além dos tirantes horizontais, os gabiões tipo colchão, que servem de plataformas, ou seja, os colocados nas posições inferiores, são providos de tirantes verticais, colocados entre as faces inferiores e as tampas do gabião.

A amarração entre gabiões é executada entre gaiolas ainda vazias. É permitida, em casos excepcionais, nos quais a execução torne-se difícil, a amarração entre gaiolas vazias e cheias, proibindo-se a operação entre gaiolas cheias. O arame de amarração terá as mesmas características técnicas do aço utilizado para as gaiolas. As costuras são feitas pelas quinas, lançando-se todas as malhas e executando-se dupla volta em relação à face externa do prisma.

Após o enchimento da peça, é executado o fechamento da tampa, que é costurada da mesma maneira especificada para a amarração entre gabiões.

29.6 PLANTIO DE GRAMA EM PLACAS

O terreno deverá ser preparado com solo sílico-argiloso, com espessura de 0,20m e perfeitamente nivelado, incorporando-se a esse solo, durante o nivelamento, adubo orgânico, mineral ou químico.

Para adubação orgânica, deverão ser utilizados 50 litros de adubo de industrialização, tipo liso, por metro quadrado de área; ou 20 litros por metro quadrado de adubo mineral de estrume curtido de curral; ou, ainda, adubo químico, na proporção de 100 g de adubo por metro quadrado a ser plantado. O adubo químico deverá ter em sua composição o NPK 6-10-6.

A grama do tipo *Paspallum notatum* (Batatais) deverá ser fornecida pela CONTRATADA, em placas que serão colocadas justapostas, na superfície do solo adubado e nivelado.

Após sua colocação as placas de grama deverão ser compactadas com rolo compressor de no máximo 1 tonelada. Após essa operação as placas deverão ser cobertas por uma camada de solo argiloso, com 1 ou 2 cm de espessura.

Decorridos três meses de execução dos serviços, a CONTRATADA deverá providenciar o corte do gramado, substituindo as placas de grama que não vicejarem.

Serão rejeitadas as placas de grama que contiverem pragas (ervas daninhas) ou doenças.

29.7 PORTÕES

Os portões serão executados com tubos de ferro galvanizado e tela prensada de arame ou revestida de PVC, soldadas em quadro de ferro cantoneira.

Para fixação e suporte será executado pilar de concreto ou tubo de aço galvanizado enchido com argamassa de cimento e areia, apoiado sobre blocos com dimensões tais que permitam a sustentação adequada do portão. Os pilares que sustentarem portão de duas folhas (entrada de veículos) são unidos por viga baldrame.

Os pilares serão pintados com tinta látex para exterior. As peças componentes do portão são lixadas e limpas com solventes e receber uma demão de "primer" zarcão. A pintura de acabamento é com duas demãos de esmalte sintático.

As ferragens serão fornecidas pela contratada de acordo com orientação da FISCALIZAÇÃO.

29.8 PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Caberá à CONTRATADA, antes da execução dos serviços de pavimentação asfáltica, apresentar um projeto, para aprovação pela FISCALIZAÇÃO, definindo as cotas e materiais a serem empregados, que deverão obedecer às cotas de greides acabados indicados nos projetos de arquitetura e/ou terraplenagem, bem como observar as especificações a seguir.

29.8.1 Regularização do subleito

Entende-se por regularização do subleito, para efeitos destas especificações, a operação destinada a conformar o leito estradal, quando necessário, transversal e longitudinalmente, compreendendo

cortes ou aterros de até 20 cm de espessura. O que exceder a 20 cm será considerado como terraplanagem.

A regularização é uma operação que será executada prévia e isoladamente da construção de outra camada do pavimento.

a) Materiais

Os materiais empregados na regularização do subleito serão os do próprio subleito. No caso de substituição ou adição de material, estes deverão ter um diâmetro máximo de partícula igual ou inferior a 76 mm; um índice de suporte Califórnia, determinado com a energia do método DNER-ME 129/94, igual ou superior ao do material considerado no dimensionamento do pavimento, e expansão inferior a 2%.

b) Execução

Toda a vegetação e material orgânico, porventura existentes no leito da rodovia serão removidos. Após a execução de cortes e adição de material necessário para atingir o greide de projeto, proceder-se-á uma escarificação geral na profundidade de 20 cm, seguida de pulverização, umidecimento ou secagem, compactação e acabamento.

29.9 LIMPEZA DA OBRA

Após a conclusão dos trabalhos de construção e de montagem, caberá a CONTRATADA remover do local da obra e depositar em local adequado todo o entulho, tapumes, barracões, instalações provisórias, sobras de materiais, equipamentos e outros.

Toda a área afetada pelas obras deverá ser restituída às condições iniciais, de modo a eliminar todo o vestígio dos serviços de construção.

29.10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os serviços que se fizerem necessários para a perfeita conclusão das obras e que porventura não façam parte destas especificações, deverão ter suas especificações apresentadas pela CONTRATADA e aprovadas pela FISCALIZAÇÃO, antes do início das obras.

ANEXO I



Figura 1: Modelo Placa de Obra- Padrão Federal- Dimensões: 3,44 x 2,16 metros.

ANEXO II

Catalão, 05 de janeiro de 2018.

Leonardo Martins de Castro Teixeira
Secretário Municipal de Obras