
Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana de Chaves – PA

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

junho/2013

Referem-se às presentes especificações a EXECUÇÃO DE OBRAS E SERVIÇOS PARA MELHORIA DA QUALIDADE DA ÁGUA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA CIDADE DE CHAVES ESTADO DO PARÁ, de acordo com o que se segue.

1.1 Preliminares

A execução das obras obedecerá as presentes especificações, seus anexos, aos projetos e demais detalhes técnicos e instruções fornecidas pela PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES no curso das mesmas.

Caso existam indicações conflitantes entre o projeto e as presentes especificações, fica definido que as especificações prevalecerão sobre o projeto.

Onde forem aplicáveis e não estiverem conflitantes com as presentes especificações deverão ser obedecidos os requisitos das seguintes normas:

- ABNT - NBR - 5732 (EB-1) - “CIMENTO PORTLAND COMUM”
- ABNT - NBR - 7211 (EB-4) - “AGREGADOS PARA CONCRETO”
- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS
- NTD - NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO DA Rede -CELPA

No caso do CONSTRUTOR se apoiar em normas e/ou especificações diferentes das acima mencionadas e que sejam universalmente aceitas, deverão ser claramente citadas e sua aceitação ficará a critério da CONTRATANTE.

O CONSTRUTOR será o único responsável pela execução das obras, obedecendo a todos os requisitos de projeto, inclusive execução dos testes e início de funcionamento em presença da CONTRATANTE. Será também de sua integral responsabilidade a mão-de-obra, equipamentos, atestados (quando for o caso), montagens, transportes diversos, água, luz, comunicações, impostos, taxas e tudo o mais que for necessário para o bom desenvolvimento dos serviços excetuando-se apenas os fornecimentos a cargo da CONTRATANTE.

O CONSTRUTOR deverá fazer visita de reconhecimento ao local das obras, assim como inteirar-se das condições climáticas da região, especialmente no que refere às chuvas.

De posse dessas informações o CONSTRUTOR deverá fazer um plano de execução da obra de modo que possa atender aos prazos exigidos pela CONTRATANTE.

Os prazos deverão ser rigorosamente cumpridos independentemente de dificuldades relativas a fornecimento de materiais, clima ou outras que porventura venham a ocorrer.

Após a assinatura do contrato e antes do início da obra, o engenheiro do CONSTRUTOR deverá entrar em contato com o engenheiro da CONTRATANTE para, de comum acordo definir os planos de execução da obra.

O CONSTRUTOR deverá, logo após assinatura do contrato, colocar no canteiro de obras os equipamentos necessários em conformidade com estas especificações, e de forma que o plano de execução da obra aprovado possa ser atendido.

O CONSTRUTOR deverá, no prazo máximo de 10(dez) dias consecutivos após a assinatura do contrato, proceder à mobilização e instalações do canteiro de obras.

O CONSTRUTOR deverá manter no local das obras.

- livro de ocorrências;
- cópia do contrato e de seus anexos;
- as plantas, bem como os desenhos e detalhes da execução dos serviços;
- o registro das alterações regularmente autorizadas;
- as cadernetas de campo, os quadros-resumo, os gráficos de ensaios e controle e os demais documentos técnicos relativos às obras;
- arquivo ordenado das notas de serviço, relatórios, pareceres e demais documentos administrativos da obra;
- cronograma de execução, com representatividade permanente;
- cópia das folhas de testes, avaliações e medições realizadas;
- ART do CREA-PA.

1.1.1 Fiscalização da obra

A obra será fiscalizada por intermédio de engenheiro(s) credenciado(s) pela PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES e respectivos auxiliares. Não poderá, em hipótese alguma, ser alegado como justificativa ou defesa, por qualquer elemento do CONSTRUTOR, desconhecimento, incompreensão, dúvida ou esquecimento das cláusulas e condições destas especificações e do contrato, das recomendações dos fabricantes quanto à correta aplicação dos materiais, bem como de tudo o contido no projeto e nas normas e especificações.

Qualquer detalhe adicional do projeto ou modificação efetuada pelo CONSTRUTOR, somente poderá ser executado após a aprovação da PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES.

Deverá o CONSTRUTOR acatar de modo imediato as ordens da PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES, dentro destas especificações e do contrato.

Ficam reservados à PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES o direito e a autoridade para resolver todo e qualquer caso singular, duvidoso e omissos não previsto no contrato, nestas especificações, no projeto e em tudo o mais que de qualquer forma se relacione ou venha a se relacionar, direta ou indiretamente, com a obra em questão e seus complementos.

O CONSTRUTOR deverá, permanentemente, ter e colocar a disposição da PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES os meios necessários e aptos a permitir a medição dos serviços executados, bem como a inspeção das instalações de obra, materiais e dos equipamentos, independentemente das inspeções de medições para efeito de faturamento e ainda independentemente do estado da obra e do canteiro de trabalho.

A atuação da PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES em nada diminui a responsabilidade única, integral e exclusiva do CONSTRUTOR no que concerne às obras e suas implicações próximas ou remotas, sempre de conformidade com o contrato, o Código Civil e demais leis ou regulamentos vigentes.

Os danos causados a terceiros deverão ser recuperados imediatamente pelo CONSTRUTOR, sem ônus para a PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES.

A PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES poderá exigir, a qualquer momento, de pleno direito, que sejam adotadas pelo CONSTRUTOR, providências suplementares necessárias à segurança dos serviços e ao bom andamento das obras.

O quadro de pessoal do CONSTRUTOR empregado na obra deverá ser constituído de elementos componentes, hábeis e disciplinados, qualquer que seja a sua função, cargo ou atividade. O CONSTRUTOR é obrigado a afastar imediatamente do serviço e do canteiro de trabalho todo e qualquer elemento julgado pela PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES, como de conduta inconveniente e que possa prejudicar o bom andamento da obra, a perfeita execução dos serviços e a ordem do canteiro.

O CONSTRUTOR deverá manter na obra um Engenheiro residente

A PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES terá plena autoridade para suspender, por meios amigáveis ou não, os serviços da obra, total ou parcialmente, sempre que julgar conveniente por motivos técnicos, de segurança, disciplinares ou outros. Em todos os caso, os serviços só poderão ser reiniciados por outra ordem da PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES.

O CONSTRUTOR deverá manter na obra, livro de ocorrências com todas as páginas numeradas e rubricadas pela PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES, onde serão anotadas fatos cujos registros sejam considerados necessários.

A PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES terá direito de exigir pessoal e equipamentos adequados e em quantidades suficientes, de modo a dar atendimento ao nível de qualidade nesta especificação técnica, bem como para obedecer ao cronograma do contrato.

O CONSTRUTOR deverá refazer, sem ônus para a PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES, os serviços não aceitos por esta, quando for constatado

o emprego de material inadequado ou a execução imprópria dos serviços a vista das respectivas especificações.

1.2 Condições de Segurança

O CONSTRUTOR deverá obedecer as normas regulamentadoras sobre Segurança e Medicina do Trabalho a seguir especificadas.

1.2.1 NR 2 - Inspeção Prévia

Antes do término ou durante a execução da obra, o SESMT – Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho da PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES, deverá ser avisado para que possa inspecionar e apresentar sugestões para melhorar as futuras condições de trabalho e para sua liberação final.

1.2.2 NR 3 - Embargo e Interdição

O fiscal dos serviços ou o SESMT deverá embargar ou interditar a obra e/ou serviços que não estiverem de acordo com as normas regulamentadoras de Segurança do Trabalho.

1.2.3 NR 4 - Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho – SESMT

A empresa CONSTRUTOR é obrigada a possuir seu SESMT dimensionado quando o número de trabalhadores assim o exigir.

1.2.4 NR 6 - Equipamento de proteção individual - EPI

A empresa CONSTRUTOR deve fornecer os EPI de acordo com o cargo de cada trabalhador e conforme orientação do SESMT da própria empresa.

1.2.5 NR 7 - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO

A empresa CONSTRUTOR deve apresentar :

- I. Os exames médicos (adicional, periódico e direcional) de seus trabalhadores;
- II. Atestado de Saúde Ocupacional – ASO , de cada trabalhador , os quais devem permanecer no local de trabalho;
- III. O PCMSO atualizado.

1.2.6 NR 8 – Edificações

As construções devem obedecer as normas técnicas no que se refere à ventilação, iluminação, piso, revestimento e área útil por habitante.

1.2.7 NR 9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA

A empresa CONSTRUTOR deve apresentar o PPRA dos serviços para o SESMT avaliar.

1.2.8 NR 10 - Instalações e serviços de eletricidade

Só deve exercer atividade de eletricitista, trabalhador devidamente capacitado na função, devendo conter em seu comprovante de curso, a tensão e a carga que ele está habilitado a trabalhar.

A empresa CONSTRUTOR deve obedecer rigorosamente o projeto elétrico, e quando houver alteração deve ser registrado no Diário da Obra, alterado no projeto e na ART.

As instalações de canteiro de serviços devem obedecer aos critérios técnicos. Qualquer falha para com o cumprimento desta NR , implicará na aplicação da NR 3 - Interdição. Não serão aceitas instalações improvisadas.

1.2.9 NR 15 - Atividades e Operações Insalubres

Os locais de trabalho devem ser analisados com antecedência pelo SESMT para que seja feita a análise do ambiente de trabalho e, se possível, a eliminação do risco.

Os trabalhadores devem ter capacitação para trabalhar nesta área.

Os serviços só devem começar quando devidamente autorizado pelo responsável.

Todo o equipamento de proteção deve estar disponível antes do início dos serviços.

1.2.10 NR 16 - Atividades e Operações Preclusas

Os locais de trabalho devem ser analisados com antecedência pelo SESMT para que seja feita a análise do ambiente de trabalho e, se possível, a eliminação do risco.

Os serviços só devem começar quando devidamente autorizado pelo responsável.

Todo o equipamento de proteção deve estar disponível antes do início dos serviços.

1.2.11 NR 17 - Ergonomia

Nas instalações de equipamentos e registros de manobra deve ser observada a postura do operador para que não obrigue o mesmo a executar a tarefa com postura ergonomicamente inadequada.

As instalações de motores e equipamentos pesados devem ter previsão, também, de sua desmontagem, inclusive facilitando o transporte ao local, instalando entrada de lança de guincho.

1.2.12 NR 18 - Programa de condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção - PCMAT

A empresa que tiver mais de 20 (vinte) trabalhadores deve ter PCMAT e apresentá-lo ao SESMT.

1.2.13 NR 21 - Trabalho a céu aberto

A empresa CONSTRUTOR deve fornecer aos trabalhadores : água potável, cobertura para proteção do sol e chuva.

O trabalho de campo deve ser planejado com antecedência, para que possam ser localizados as tubulações de água, esgotos, cabos telefônicos e elétricos e outros elementos que representem risco ao trabalhador.

Na execução dos trabalhos, deverá haver plena proteção contra o risco de acidentes com o pessoal do CONSTRUTOR e com terceiros, independentemente da transferência daquele risco para as companhias ou institutos seguradores.

Para isso, o CONSTRUTOR deverá cumprir fielmente o estabelecido na legislação nacional no que concerne à segurança (esta cláusula inclui a higiene do trabalho), bem como obedecer a todas as normas apropriadas e específicas para a segurança de cada tipo de serviço.

O CONSTRUTOR se obriga a cumprir as normas de sinalização e execução de obras vigentes no local.

O canteiro de trabalho o CONSTRUTOR deverá manter diariamente, durante 24 horas, um sistema de vigilância adequado.

O CONSTRUTOR é o único responsável pela segurança, guarda e conservação de todos os materiais, equipamentos, ferramentas e utensílios pela proteção destes e das instalações de obra, bem como pela manutenção da ordem nos locais de trabalho, inclusive as necessárias providências para garanti-la.

Qualquer perda ou dano sofrido, por negligência do CONSTRUTOR, no material, equipamentos ou instrumental, será avaliado pela PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES e ocorrerá a expensas do CONSTRUTOR.

Em caso de acidente no canteiro de trabalho, o CONSTRUTOR deverá:

- I. Prestar todo e qualquer socorro imediato às vítimas;

- II. Paralisar imediatamente as obras nas suas circunvizinhanças a fim de evitar a possibilidade de mudança das circunstâncias relacionadas com o acidente;
- III. Solicitar imediatamente o comparecimento da PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES ao lugar da ocorrência relatando o fato.

O CONSTRUTOR deverá manter sempre livre o acesso ao equipamento contra incêndio e aos registros situados no canteiro, a fim de poder combater eficientemente o fogo na eventualidade de incêndio.

A queima de madeira no local das obras ou no canteiro somente será permitida mediante aprovação da PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES.

No caso de acidentes envolvendo propriedades de terceiros, o CONSTRUTOR deverá providenciar imediatamente a reparação dos danos causados (ficando sob sua responsabilidade o acionamento da companhia seguradora) e isentando totalmente a PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES de quaisquer ônus deles decorrentes.

1.3 Planejamento e Programação

O CONSTRUTOR deverá submeter a aprovação da PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES, até 15 (quinze) dias corridos após a assinatura do contrato, e/ou da emissão da ordem de serviço inicial, o cronograma detalhado de todos os serviços definidos nestas especificações. O cronograma detalhado deverá ser coerente com o cronograma contratual.

Mensalmente o CONSTRUTOR submeterá à aprovação da PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES a atualização do cronograma, que deverá ser elaborado de maneira a retardar o real andamento dos trabalhos.

O CONSTRUTOR deverá elaborar, com base no cronograma, as programações mensais de construção onde serão detalhadas as atividades a serem executadas nos meses seguintes:

Nestas programações deverão ser incluídas as previsões de utilização de mão-de-obra e equipamentos necessários para a execução dos serviços previstos.

Mensalmente, em dia a ser marcado, deverá se realizar reunião do CONSTRUTOR com a PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES, sendo então abordados, dentre outros, os seguintes pontos:

- Breve narrativa dos serviços executados;
- Percentagem de serviços executados;
- Análise e atualização das programações e/ou previsões de execução de serviços;
- Motivos pelos quais, se for o caso, não foi cumprida a programação estabelecida.

1.4 Serviços Preliminares

1.4.1 Instalações Preliminares e Mobilização

As instalações e trabalhos preliminares compreendem, em geral todos os recursos e providências necessárias à perfeita execução das obras, de acordo com as condições estabelecidas nestas especificações e relacionadas a seguir.

O CONSTRUTOR deverá designar um engenheiro com experiência comprovada no ramo, devidamente registrado no CREA, em conjunto com o responsável técnico pela obra para, em seu nome, com plenos poderes decisórios, representá-lo perante a PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES, em todos os assuntos relativos às obras.

No caso de impedimento do responsável técnico indicado, o mesmo poderá ser substituído por outro profissional com “currículo” equivalente, devidamente submetido a aprovação da PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES.

A indicação do referido técnico à PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES se fará acompanhar do respectivo “*Curriculum Vitae*” e número de registro no CREA, no prazo máximo de 10 (dez) dias após a assinatura do contrato e/ou da

emissão da ordem de serviços inicial, ou, em quaisquer outras circunstâncias, e a qualquer época, em atendimento a solicitações da PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES.

O local escolhido para instalação do canteiro de serviço deverá ser aprovado pela PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES.

Apesar da aprovação, não caberá à PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES, o ônus decorrente de locação, manutenção e acessos à área escolhida.

O terreno escolhido para canteiro de serviços, deverá estar localizado próximo à obra e ter acesso fácil através de vias bem conservadas.

Serão construídas e mantidas pelo CONSTRUTOR as instalações adiante discriminadas, inclusive com fornecimentos dos acessórios, a saber:

- a) Placa da obra nas dimensões 4mx3m com as inscrições a serem fornecidas pela PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES;
- b) Escritório para a PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES constituído de 1 sala com um mínimo de 9m², com ar condicionado e sanitário;

Escritório para o CONSTRUTOR, composto no mínimo do seguinte:

- a) Depósitos de materiais;
- b) Almoxarifado(s) para a guarda de equipamentos miúdos, utensílios, peças e ferramentas;
- c) Instalações sanitárias para todo o pessoal da obra;
- d) Pequena enfermaria;
- e) Instalações necessárias ao adequado abastecimento, acumulação e distribuição de água;
- f) Instalações necessárias ao adequado fornecimento, transformação e condução da energia elétrica (luz e força).

O CONSTRUTOR apresentará à PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES, para aprovação prévia, “croquis” do canteiro, em três vias.

Obs.: O CONSTRUTOR poderá apresentar para aprovação pela PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES, alternativa para substituição de canteiro fixo por canteiros móveis, do tipo “CONTAINER” desde que compatíveis com o valor e dimensão dos serviços a serem executados. Em nenhuma hipótese, não poderá deixar de existir dependência para a PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES.

1.4.2 Locação da Obra

O CONSTRUTOR deverá prever a utilização de equipamentos topográficos adequados a perfeita locação e apoio à obra, onde necessário, a critério da PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES.

A utilização desses equipamentos deverá atender aos serviços de escavações, aterros, locação das estruturas, tubulações e demais serviços, a critério da PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES.

Os equipamentos deverão estar disponíveis e em perfeito estado de funcionamento, de modo a permitir ao CONSTRUTOR atender prontamente a qualquer solicitação da PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES.

Esses equipamentos deverão ser submetidos à aprovação da PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES, que se reserva o direito de aceitá-los ou não.

Para quaisquer locações, deverá ser apresentado um plano de trabalho o qual será submetido a aprovação da Fiscalização.

1.4.3 Limpeza do terreno

Compreende o fornecimento de equipamentos, mão-de-obra e ferramentas necessárias à execução do desmatamento, destocamento e limpeza da área de implantação da obra.

O desmatamento compreende o corte e a remoção de toda a vegetação, qualquer que seja a sua densidade.

O destocamento compreende a operação de escavação ou desenraizamento total de todas as árvores, arbustos e troncos.

A limpeza consiste na remoção dos materiais produzidos pelo desmatamento e destocamento, assim como das pedras, arames e qualquer outro objeto que se encontre nas áreas desmatadas, e a remoção de matéria orgânica pela escavação de uma camada de, no máximo, 40 cm de terreno desmatado e que impeçam o desenvolvimento normal das tarefas de construção e ponham em risco a estabilidade das obras ou o trânsito sobre elas.

As operações de desmatamento, destocamento e limpeza poderão ser efetuadas indistintamente, à mão, ou mediante o emprego de equipamentos mecânicos, todavia, estas operações deverão efetuar-se invariavelmente antes dos trabalhos de construção, com a necessária antecedência para não retardar o desenvolvimento normal destes.

As árvores e arbustos deverão ser cortados, o mais rente ao chão possível, não podendo em caso algum ultrapassar a altura de 15 cm em relação ao solo.

As árvores com diâmetro maior que 8 centímetros deverão ter os galhos cortados, empilhados em local indicados pela PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES e colocados à disposição da SEDURB.

Os materiais não aproveitáveis deverão ser dispostos em locais escolhidos pela PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES, e queimados, tomando-se para tanto, todas as precauções e medidas necessárias para que não comprometa a segurança da obra e de propriedades de terceiros. Os resíduos provenientes das queimadas serão removidos para o bota-fora.

As operações de desmatamento, destocamento e limpeza não compreendem carga e transporte de material retirado.

Será atribuição do CONSTRUTOR a obtenção de autorização junto aos órgãos competentes, para o desmatamento, principalmente no caso de árvores de grande porte

1.4.4 Demolições de Passeios, Pavimentos e Estruturas

As demolições dos passeios e pavimentos serão executadas obedecendo-se as locações, conforme projetos.

Os materiais não reaproveitáveis para a recomposição dos pavimentos ou no reatêrro das escavações, deverão ser separados para evitar sua mistura com o material a ser escavado, providenciando sua imediata remoção. Os materiais reaproveitáveis deverão ser separados e guardados convenientemente para o reaproveitamento.

O CONSTRUTOR será o único responsável pela integridade e conservação dos materiais reaproveitáveis que, em qualquer caso, serão reintegrados, substituídos ou completados às suas expensas, para os serviços de recomposição dos pavimentos.

Os materiais imprestáveis serão convenientemente transportados para as áreas destinadas ao bota fora.

Nos locais onde forem demolidos, os pavimentos deverão ser recompostos no prazo máximo de 5(cinco) dias consecutivos, após a solicitação da Fiscalização da Obra, com o mesmo tipo de materiais ali encontrados e nas dimensões compatíveis para o perfeito recobrimento do solo.

CONSTRUTOR será responsável pela ART dos projetos contratados, junto ao CREA-PA.

1.5 Movimento de Terra

A escavação compreende a remoção do material abaixo da superfície do terreno, até a cota especificada no projeto.

1.5.1 Escavação manual em solo, profundidade até 1,50 m

Escavação manual em solo, em áreas restritas, onde não se justifique ou seja incompatível o emprego de meios mecânicos, com deposição e arrumação do

material escavado à beira da escavação, de modo a não permitir, com segurança, o seu retorno a cava.

O CONSTRUTOR deverá apresentar com antecedência de dez dias, a locação do eixo e o nivelamento do terreno natural, para que a PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES proceda a emissão da Ordem de Serviço, que de acordo com o projeto estabelecerá as diretrizes para a implantação das tubulações. A liberação da Ordem de Serviço pela PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES, não será inferior a três dias da data programada para início dos serviços.

Antes de iniciar a escavação, o CONSTRUTOR pesquisará as eventuais interferências existentes no local, para que não sejam danificados os tubos, caixas, postes, etc., na zona atingida pela escavação e elaborará com detalhes o "Plano de Escavação" que será submetido à aprovação da PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES, que deverá atender ao cronograma de execução das obras.

Caso ocorra qualquer dano nas interferências supra citadas, todas as despesas decorrentes dos reparos correrão por conta do CONSTRUTOR, desde que caracterizada a responsabilidade da mesma.

Os locais escavados deverão ficar livres de água, qualquer que seja a origem (chuva, vazamento ou lençol freático), devendo para isso ser providenciada a sua drenagem através de esgotamento ou drenagem subterrânea, conforme a necessidade.

O CONSTRUTOR deverá prever equipamentos de proteção que incluem tapumes fixos e moveis, cercas e grades portáteis, passadiço e travessia (pedestres e veículos), colocados "in loco" de acordo com a necessidade do serviço ou a critério da PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES.

Os tipos e características desses equipamentos de proteção estão em especificações técnicas complementares a esta. Aplica-se, conforme a profundidade, para efeito de remuneração, o preço correspondente.

1.5.2 Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade até 1,5 m

Escavação mecânica de valas, em solo seco, com emprego de retroescavadeira de acionamento hidráulico. Compreende a escavação em si, regularização, acerto e nivelamento manual do fundo da vala e a descarga do material escavado à beira da vala ou diretamente em caminhões basculantes.

Os equipamentos de proteção que incluem tapumes fixos e móveis, cercas e grades portáteis, passadiço e travessia (pedestres e veículos), caso sejam necessários e à critério da PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES, deverão estar computados no BDI.

Antes de iniciar a escavação, o CONSTRUTOR pesquisará as eventuais interferências existentes no local, para que não sejam danificados os tubos, caixas, postes, etc., na zona atingida pela escavação e elaborará com detalhes o "Plano de Escavação" que será submetido à aprovação da PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES, que deverá atender ao cronograma de execução das obras.

Caso ocorra qualquer dano nas interferências supra citadas, todas as despesas decorrentes dos reparos correrão por conta do CONSTRUTOR, desde que caracterizada a responsabilidade da mesma.

Aplica-se, conforme a profundidade, para efeito de remuneração o preço correspondente.

Para o caso de escavação de valas para assentamento de Redes de Água e Adutoras, o CONSTRUTOR terá que adotar obrigatoriamente, as dimensões para Larguras e Profundidades das valas, constantes no Quadro abaixo:

Quadro 1 - Redes De Água E Adutoras.

Diâmetro da Tubulação (mm)	Largura Máxima (m)	Profundidade Máxima (m)	Profundidade Mínima (m)
50 a 75	0,40	0,60	0,50
100 150	0,60	0,80	0,50
200 a 250	0,80	1,00	0,80

300 a 400	1,00	1,20	1,00
-----------	------	------	------

Nas redes de água e adutoras, serão eliminados os serviços de execução de “berço de areia” para o assentamento dos tubos.

As profundidades mínimas referem-se à distância entre a geratriz superior da tubulação e o nível do terreno.

1.5.3 Reaterro compactado

O reaterro de valas e cavas, mecânico ou manual com controle de compactação será processado até o restabelecimento dos níveis das superfícies originais, ou de forma designada pelos projetos, e deverá ser executado de modo a oferecer condições de segurança às estruturas, às tubulações e aos dispositivos e, bom acabamento da superfície.

A operação de reposição de terra nas valas só poderá ser iniciada após o levantamento cadastral.

Somente poderá iniciar o aterro, junto às estruturas, após decorrer o prazo necessário ao desenvolvimento da resistência do concreto estrutural, ou após aprovação do teste de estanqueidade.

O aterro deverá, também, ser desenvolvido em paralelo com a remoção dos escoramentos e só poderá ser efetuado após a execução de todos os serviços previstos nesta Especificação Técnica.

O reaterro das valas para assentamento das canalizações compreende:

- Primeiro aterro;
- Aterro complementar.

O primeiro aterro é o aterro compactado, colocado a partir da base da tubulação até 25cm acima da geratriz superior dos tubos das redes de água potável. O aterro complementar superpõe-se ao primeiro aterro, até a cota final do reaterro. No primeiro aterro será empregado areia, já o aterro complementar será

selecionado entre aqueles provenientes da escavação, devendo ser adequados à compactação, isentos de detritos, matéria orgânica, pedras, etc.

O critério para rejeição de materiais para reaterro por má qualidade será visual, tendo-se por referência como inservíveis aqueles que apresentem densidade seca máxima menor que $1,3 \text{ g/cm}^3$ e uma umidade natural superior a 30 %. Os materiais rejeitados, desde que não sejam excedentes para os reaterros, deverão ser substituídos por outros aceitáveis para tal fim.

Em qualquer fase do reaterro, o espaço que o mesmo ocupar deverá estar limpo, isento de entulho, detritos, pedras ou poças d'água. Qualquer camada do reaterro deverá apresentar boa ligação com sua base, executando-se o umedecimento ou escarificação necessários para tal fim.

O primeiro aterro será executado em camadas de 10 cm de espessura máxima, colocando-se o material simultaneamente dos dois lados da tubulação, com tolerância de desnível de 5 cm e compactados, com utilização do método de adensamento da areia por meio de sua saturação.

O aterro complementar será executado em camadas de 20 cm de espessura máxima, compactadas por equipamento mecânico, não se admitindo o uso de soquetes manuais. Admite-se alteração nas camadas de reaterro, conforme resultados obtidos na compactação.

Os reaterros deverão ser compactados atendendo-se ao teor de umidade ótima dos materiais em relação ao ensaio Proctor Normal, com tolerância de (+) ou (-) 2% daquele valor. Os graus mínimos de compactação exigidos serão 95 % para o primeiro aterro e 98 % para o complementar, valores relativos aos ensaios Proctor Normal, admitindo-se uma tolerância de -2 % a +3 %. Em locais considerados de condição especial, os valores aqui estabelecidos poderão ser modificados, exigindo-se para o primeiro aterro o grau mínimo de compactação de 95% (Proctor Normal) e, para o aterro complementar, 98% (Proctor Normal) com tolerância de -1 % a +2 %.

Caso os materiais do reaterro não apresentem suficiente coesão, a compactação será feita por equipamento vibratório, devendo-se conseguir uma densidade relativa de 80% com uma tolerância de até -2%.

A determinação dos parâmetros ótimos de compactação do material a ser utilizado para o reaterro das valas deverá ser, obrigatoriamente, determinado em laboratório.

Somente poderá ser usado material granular para reaterro de valas, quando o resultado do ensaio de laboratório for desfavorável à utilização do material original da vala, e não for conseguida uma jazida de empréstimo cujo resultado do ensaio indique o material como bom para o reaterro.

A utilização do material granular deverá ser acompanhada de justificativa baseada nos ensaios de laboratório do material da vala e das jazidas de empréstimo disponíveis.

O controle e ensaios de compactação serão feitos baseando-se nos critérios estabelecidos pelos NB-33 e NB-28 da ABNT.

Nos casos em que os materiais se constituírem de areia pura ou misturada com cascalho, poderá ser utilizado o método de adensamento da areia por meio de sua saturação, prevendo-se um sistema de drenagem para retirada de água após o adensamento final.

Se a camada superficial do aterro compactado estiver fora da faixa de umidade especificada, do lado seco, ela deverá ser umedecida e o material revolvido, até que a umidade esteja dentro da faixa de aceitação. Se estiver do lado úmido, deverá ser revolvida e deixada secar, até que o teor de umidade se situe dentro dos limites especificados. Caso requeridos estes procedimentos, somente depois de atendidos será permitido o lançamento de nova camada sobre a anterior.

1.5.4 Execução de berço de areia

A execução de colchão de areia será processada de forma designada pela PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES e seu desenvolvimento ocorrerá de modo a oferecer condições de segurança e bom acabamento da superfície.

A execução de colchão de areia compreende as operações de espalhamento, pulverização, umedecimento, compactação e acabamento do material, realizadas na pista, devidamente preparada na largura desejada, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura de 10cm. Não se tolerará nenhum valor individual de espessura, fora do intervalo especificado no projeto.

A camada de areia será adensada hidraulicamente, não se admitindo o uso de soquetes manuais, podendo ser alterada, conforme resultados obtidos na compactação.

1.5.5 Apiloamento de fundo de vala

Após a escavação da vala e esta tiver atingido a cota indicada no projeto, serão feitos a regularização e o apiloamento do fundo da vala. Caso ocorra a presença de água, a escavação deverá ser ampliada para conter o lastro.

A regularização e compactação são as operações destinadas a conformar o fundo da vala para assentamento da tubulação e dispositivos.

O fundo da vala deverá ser perfeitamente regularizado e apiloado, com maço não inferior a 30 kg, para o perfeito assentamento das canalizações e dispositivos. Se houver necessidade de se utilizar material para a compactação este deverá ser selecionado entre aqueles provenientes da escavação, devendo ser isentos de detritos, matéria orgânica, pedras, etc.

Essas operações só poderão ser executadas com a vala seca ou com água do lençol freático totalmente deslocada para outras laterais, junto ao escoramento.

1.5.6 Bota-Fora DMT = 5 km

Os materiais escavados considerados inadequados pela PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES, serão despejados em áreas de bota-fora por ela aprovadas. Estes materiais deverão ser espalhados convenientemente e compactados com o tráfego dos equipamentos em utilização, de modo que a forma e a altura de depósitos em tais áreas se adaptem as mesmas de acordo com instruções da PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES. Tomando o CONSTRUTOR, precauções para que os materiais depositados nessas áreas não venham a causar danos às áreas e obras adjacentes, por deslizamento, erosão, etc., e providenciará para que haja drenagem apropriada e proteção de taludes, conforme critérios da FISCALIZAÇÃO.

Os materiais resultantes de escavações que estejam contaminados por esgotos sanitários e outros poluentes, deverão ser dispostos em bota-fora específicos, de acordo com o previsto nas Normas Gerais do Edital de Concorrência, no que se refere ao Meio Ambiente.

1.5.7 Poço (Procedimento):

Inicialmente deverá ser descido e cimentado o revestimento de superfície (tubo de boca) com diâmetro e comprimento determinado em projeto.

Após a pega da cimentação do revestimento de superfície, é iniciada a operação de perfuração do poço com broca de 12 ¼", até atingir a profundidade final prevista no projeto.

Antes da operação de alargamento, o poço deverá ser condicionado para realização da perfilagem de apoio. Nesta perfilagem deverão ser executados os seguintes perfis:

Raio Gama

Potencial Espontâneo

Resistividade aparente

Deverá também ser realizado o perfil cronológico de sondagem relacionando profundidade e tempo de penetração.

Após a perfilagem geofísica, deverá ser executado o alargamento do furo até a profundidade final prevista.

Deverá ser utilizada na perfuração, lama a base de BETONITA até a profundidade final.

O fluido de perfuração deverá obedecer aos seguintes parâmetros:

Peso da lama	8,5 a 8,7 lb / gal
Viscosidade MARSH	35 a 45 seg. API
Teor de sólidos	até 3%
Filtrado	8 a 20 cc / 30 min.
Reboco	0,8 a 1,6 mm
pH	7,0 a 9,5

Para obtenção dos parâmetros descritos acima, a sonda deverá ser equipada com os seguintes acessórios:

Balança
Funil MARSH
Retorta
Medidor de pH

Para melhor controle do teor de sólidos, a sonda deverá dispor de um desarenador e / ou um destilador no circuito de lama.

As amostras deverão ser coletadas em uma peneira com malha de 200 Marsh na boca da calha do revestimento de superfície durante a perfuração. Em seguida deverão ser lavadas e acondicionadas em caixa de madeira.

A análise granulométrica dos intervalos produtores deverá ser entregue à FISCALIZAÇÃO a menos de 48 horas da descida dos revestimentos.

A CONTRATADA deverá apresentar comprovação de Controle de Qualidade dos tubos de revestimento e filtro, realizados no recebimento do material nas fábricas.

Os tubos de aço com os diâmetros determinados no projeto.

O filtro será em aço inoxidável , espiralado, abertura em forma de “V” com diâmetro de 8” e comprimento determinado no projeto.

A ranhura do filtro será determinada com base na análise granulométrica dos intervalos produtores.

Os revestimentos deverão ser descidos com centralizadores.

O pré-filtro deverá ser de areia selecionada de acordo com as características granulométricas do aquífero.

A operação de colocação do pré-filtro deverá ser feita através de tubulação, com a lavagem do mesmo durante a descida.

Deverá ser efetuada logo após a descida do pré-filtro, o ensaio de verticalidade e alinhamento do poço.

As leituras dos desvios deverão ser anotadas em planilha Profundidade x Desvio de modo a permitir o traçado geométrico do poço.

Serão aceito desvios de no máximo 2/3 do diâmetro para cada 30 metros de profundidade.

O teste de verticalidade só será aceito se acompanhado pela fiscalização.

1.5.8 Desenvolvimento:

Para o desenvolvimento do poço deverão ser utilizados os seguintes processos:

- Ar comprimido (Air - Lift)
- Êmbolo de agitação (pistoneamento).

O desenvolvimento do poço deverá ser contínuo até que a água esteja límpida e livre de areia.

Na estimulação dos aquíferos deverão ser usados os polifosfatos.

A água do poço será considerada livre de areia quando as amostras colhidas durante uma prova de bombeamento não contiverem mais do que 8 PPM de areia em peso. A verificação do teor de areia ficará ao encargo da Contratada.

1.5.9 Teste De Vazão:

O teste de vazão deverá ser realizado com Conjunto Motor-bomba submerso com vazão e altura manométrica compatíveis com a produção do poço, ficando a cargo da Contratada o fornecimento e instalação do mesmo.

O tempo de duração do teste de vazão não poderá ser inferior a 24:00 horas.

Com base nos testes de vazão deverá ser fornecido à Fiscalização a curva característica do poço, afim de se determinar a Vazão de Exploração..

1.5.10 Cimentação:

Deverá ser feita a cimentação do poço até a ultrapassagem do último lençol não utilizado, a fim de evitar a percolação de água ferruginosa no aquífero explorado.

Não será permitida nenhuma outra operação no poço durante o período de cimentação.

Deverá ser utilizado 30m de altura de argila expansiva (COMPACTOLIT), acima do pré-filtro, respeitando o limite de 180-210 m de profundidade,obedecendo as seguintes etapas:

- a) Calcular o volume necessário;
- b) Lançar a COMPACTOLIT em processo uniforme e contínuo;
- c) Para trechos bem definidos, pode-se recorrer ao uso de tubos auxiliares;
- d) Medir a profundidade atingida;

- e) Esperar 24h no máximo para selagem;
- f) Em caso de intercalações com pré-filtros, colocar 1metro linear de areia na base e no topo do trecho isolado.

1.5.11 Desinfecção:

O poço deverá ser desinfetado com uma solução dosada em quantidade tal que se consiga uma concentração no poço de 50 à 150 mg / l de cloro livre, que deverá permanecer por um período não inferior a 12:00 horas.

Após o período de repouso a solução deverá ser bombeada totalmente até que a água saia límpida e sem o odor do cloro.

1.5.12 Proteção Sanitária:

Deverá ser construída uma laje em concreto ciclópico sobre o terreno em volta de cada poço de 2,00 x 2,00 x 0,30m de espessura e caimento para fora. Além dessa laje deverá ser construída uma grade de proteção conforme padrão PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES.

O contratante fornecerá o projeto dos elementos indicados

Depois de concluídas todas as etapas de construção e teste de produção o poço deverá ser tamponado com CAP.

1.5.13 Apresentação de Relatórios:

A CONTRATADA deverá apresentar relatório completo de construção do poço contendo as seguintes informações:

- Introdução
- Litologia
- Descrição dos serviços executadas
 - Perfuração
 - Dimensionamento dos filtros e pré-filtros
 - Revestimento
 - Limpeza e desenvolvimento
 - Alinhamento e verticalidade
 - Teste de produção
 - Medida de teor de areia
 - Perfil litológico.
 - Ensaio de vazão
- Curva característica do poço
- Comentários e recomendações finais
- Anexos
 - Croquis de locação do poço
 - Fichas de descrição das amostras
 - Fichas de tempo de penetração
 - Perfil composto
 - Análises granulométricas
 - Ensaio de tração na solda do revestimento

Certificado de qualidade da tubulação
Ficha resumo do poço
Análise físico-química da água com o teor de sílica.

1.5.14 Recebimento Do Poço:

Somente será aceito o poço que tiver as fases construtivas aprovadas pela fiscalização e de acordo com o projeto final. Constituem motivos para o não recebimento do poço:

- a) Alinhamento ou verticalidade fora dos limites de tolerância;
- b) Perda do poço por deficiência operacional ou equipamento;
- c) Isolamento inadequado do aquífero superficial e/ou aquíferos indesejáveis;
- d) Deficiência produtiva de água, decorrente da má conclusão do poço tubular;
- e) Turbidez $\geq 5\text{mg/l}$ de SiO_2 (cinco miligramas de sílica por litro);
- f) Produção de areia; e/ou
- g) Outros que possam prejudicar a captação de água subterrânea.

1.5.15 Outros Serviços e/ou Fornecimentos Adicionais:

Caso sejam necessários e mediante prévia aprovação da CONTRATANTE, a CONTRATADA deverá executar serviços especiais e/ou fornecimentos complementares, a fim de possibilitar a perfeita execução das obras.

Serviços que não constarem das planilhas, mas que forem necessários, deverão ser discutidas com a FISCALIZAÇÃO e apresentada a composição de preço unitário para análise e aprovação.

A medição será feita de acordo com a quantidade de serviço executada e pelo preço unitário aprovado pela PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES.

1.6 Estação de Tratamento de Água

1.6.1 Aquisição de Estação de tratamento pré-fabricada

A presente especificação tem por objetivo fixar as características técnicas mínimas exigíveis para a aquisição de estações de tratamento (ETA's) pré-fabricadas (unidade de desferrização), complementando às Condições Gerais de Fornecimento estabelecidas para o referido Projeto.

1.6.2 Características Básicas

A Estação de Tratamento de Água (ETA) será do tipo pré-fabricada, projetada de acordo com a norma ABNT NBR 12.216.

A ETA pré-fabricada deverá ser do tipo não pressurizada e destinada à desferrização das águas captadas dos poços profundos, com teor esperado de ferro da ordem de 5 a 8 mg/l na forma de bicarbonato ferroso dissolvido.

Deverá ser constituída das unidades de aeração e filtração, assim caracterizadas:

Aerador de bandejas para oxidação do ferro, Filtros de fluxo ascendente para clarificação da água a ser distribuída, e Equipamentos, dispositivos e acessórios complementares: compreendendo os equipamentos para lavagem dos filtros (bombas, barriletes e quadros elétricos), nos casos indicados; e as tubulações e válvulas da ETA e demais acessórios como tampas, escadas, etc, em todas as situações.

A efetiva abrangência do fornecimento consta das Planilhas Orçamentárias (ou Listas de Materiais) referentes a cada projeto em particular, onde são indicados os itens integrantes da ETA e suas características principais.

A ETA, devido as características físico-químicas esperadas para a água bruta proveniente dos poços a serem perfurados, terá função principal de filtração, onde as partículas de ferro, oxidadas no aerador, serão removidas no(s) filtro(s).

O aerador é indicado na remoção destes compostos de ferro e/ou manganês, consistindo em se provocar a troca de gases e substâncias voláteis entre a água e o ar, de maneira a se obter um equilíbrio satisfatório para teores dessas impurezas.

Tanto as água de poços como as superficiais, mais particularmente as primeiras, contém frequentemente ferro dissolvido, como resultado do contato estabelecido entre o dióxido de carbono com minério de ferro, com formação de bicarbonato ferroso solúvel. O manganês se encontra na água com menos

frequência e geralmente em quantidades menores, podendo ou não, estar associado ao ferro.

Quando estiverem presentes em quantidades superiores a 0,3 mg/l, alguns efeitos poderão ser notados como: dureza, sabor desagradável e avermelhamento da água, além de obstruções nas tubulações, sendo necessário o tratamento indicado para remoção desses componentes.

No aerador de bandejas é feita a adição de oxigênio o que promove a oxidação do ferro. A água chega à bandeja de topo do aerador através de uma tubulação central interligada à entrada de água bruta. A água cai na bandeja aeradora superior (ou distribuidora) entra em contato com o ar passando por outras bandejas, sequencialmente na vertical, por intermédio dos orifícios nos fundos das mesmas. A seguir, a água cai em uma última bandeja que serve como tanque de coleta. Enquanto as primeiras bandejas (aeradoras) tem seus fundos perfurados, a bandeja coletora não possui perfurações, porém em seu centro, existe um bocal de saída, em formato de tulipa para evitar a formação de vórtice e alimentar a tubulação que distribui água aos filtros.

O aerador além da função de oxidar o ferro, funciona também como câmara de carga dos filtros, onde a sua torre tem altura suficiente para vencer as perdas de carga na carreira final de filtração.

Na seqüência, a água é então distribuída aos filtros ascendentes. A tubulação de descida do aerador dispõe de um visor por onde se observa o nível de água, que varia em função do grau de impurezas retidas nos filtros, nível esse que indica quando deverão ser executadas as descargas de fundo e lavagem geral de cada filtro.

Combinando as funções de clarificação e filtração numa única unidade, o filtro possui na parte inferior, uma camada de pedregulho especialmente graduada, sobre a qual encontra-se disposta a camada de areia com granulometria apropriada.

A água entra na parte inferior do filtro, numa tubulação central de onde, através de difusores especiais, é distribuída uniformemente na camada de

pedregulho. Na areia, o princípio lógico da filtração é mantido já que a água com maior quantidade de impurezas encontra, inicialmente, as subcamadas com vazios intergranulares de tamanhos maiores.

Assim, a água vai melhorando de qualidade em seu escoamento ascendente, pois, na parte superior, devido aos menores grãos de areia, os vazios intergranulares são muito pequenos e retêm impurezas microscópicas tais como microorganismos em geral e partículas coloidais.

A lavagem dos filtros é feita também em fluxo ascendente, com vazão e pressão indicadas e bastante superiores às de filtração, dispondo os filtros em sua parte superior de dispositivo capaz de coletar a água de lavagem e encaminhá-las ao esgotamento geral da unidade.

Logo, o fluxograma proposto para as ETA's, objeto desta especificação, compreende uma aeração seguida de filtração, adequado à perspectiva de qualidade da água dos poços em que o ferro, na forma de bicarbonato ferroso solúvel, não deve estar associado à matéria orgânica.

Em particular, além de atender à norma ABNT NBR 12216, as unidades deverão ser dimensionadas e atender as seguintes características principais:

1.6.3 Aerador de bandejas

- forma: quadrada,
- taxa máxima de aplicação ~ 1000 m³/m².dia,
- número mínimo de bandejas: 5 (CINCO),
- espaçamento entre bandejas: 0,40 a 0,60 m,
- material granular sobre as bandejas: coque de diâmetro 1/2" a 4".

1.6.4 Filtros de fluxo ascendente

- método de operação: taxa declinante,
- entrada nos filtros: tubulações / difusores,
- saída nos filtros: calhas (soleiras) ou tubos coletores (orifícios),
- método de lavagem: descarga periódica,

- taxa de filtração (média): 180 m³/m².dia,
- forma dos filtros: cilíndrica
- taxa de lavagem: 1,00 m/min
- tempo de lavagem: 8 a 10 min.
- pressão na tubulação de lavagem: 11 a 13 mca

1.6.5 Equipamentos, dispositivos e acessórios complementares

Compreenderá, quando necessário e indicado nas Planilhas Orçamentárias, o conjunto destinado à lavagem dos filtros, feita por bombeamento direto de reservatório apoiado próximo a ETA, e integrado pelas bombas centrífugas, barriletes e quadros elétricos.

Compreende ainda, para todos os casos, o fornecimento de todo o conjunto de tubulações, inclusive válvulas, etc, destinadas à perfeita instalação e operação da unidade, dimensionadas dentro dos limites de velocidade e perdas de carga estabelecidas na norma ABNT NBR 12.216.

1.7 Equipamentos / Materiais

1.7.1 O aerador do tipo bandejas deve compreender:

- Torre de carga, composta por colunas com sapatas de fixação nas extremidades superiores e inferiores, devidamente contra ventadas;
- Bandejas aeradoras perfuradas, devidamente espaçadas, e a bandeja coletora com bocal de saída;
- Tubulações e conexões flangeadas para alimentação do aerador, da parte inferior à bandeja superior;
- Tubo de coleta do aerador, flangeado, com visor para acompanhamento das perdas de carga nos filtros.

Os aeradores devem ser fabricados em resina poliéster reforçado com fibra de vidro, atendendo às especificações das normas ASTM-D2996, ASTM-D2563, ASTM-D790 e NBS-PS15.

As bandejas aeradoras e coletoras serão em resina tereftálica, estruturada com fibra de vidro, com espessura suficiente para suportar a carga operacional, com deflexão máxima de 0,1%. As estruturas de sustentação das bandejas devem ser em tubos ou cantoneiras de PRFV, fixadas através de parafusos de aço inox.

1.7.2 Componentes dos filtros de fluxo ascendente

- A estrutura cilíndrica do filtro propriamente dito;
- Sistemas de alimentação de água bruta e lavagem dos filtros e das calhas coletoras de água filtrada e seu encaminhamento até ponto comum de interligação à unidade seguinte do sistema;
- Leito filtrante, constituído de areia e pedregulho, nas granulometrias indicadas.

Os filtros serão fabricados em plástico reforçado com fibra de vidro (PRFV), seguindo as normas ASTM-D3299, ASTM-D2563 e NBS PS15, conforme descrição abaixo:

- Superfície interna formada de uma camada de véu sintético e uma manta impregnadas com resina isoftálica, pelo processo manual, formando uma barreira química inerte à hidrólise e ataques de substâncias corrosivas utilizadas no processo auxiliar de filtração e abrasão;
- Camadas estruturais compostas de mantas, impregnadas com resina tereftálica, seguindo os critérios e cuidados da laminação manual;
- Na superfície externa será efetuado lixamento manual, objetivando retirar algumas fibras expostas, para posterior pintura à base de gel-coat aditivado com agentes tixotrópicos, pigmento na cor desejada e inibidores de radiação ultravioleta.

Os barriletes, compreendendo o barrilete de manobras e interligações, a serem fornecidos para cada unidade e para as ligações entre as mesmas, serão projetados para permitir a lavagem ou manutenção de uma unidade sem retirada de operação das demais, quando o sistema se compõe de mais de uma unidade filtrante.

Estes barrilete devem ser compostos de:

- Tubos e conexões em PRFV, flangeados, na classe de pressão adequada, à luz das normas ASTM-D2996 e NBS-PS15, com barreira química em resina isoftálica e estrutura em resina tereftálica, nos diversos diâmetros para atender ao projeto;
- Válvulas borboletas tipo “Wafer”, nos diversos diâmetros para atender ao projeto;
- Parafusos, porcas e arruelas em aço galvanizado, e juntas de vedação através de anéis de borracha.

O Material filtrante para cada unidade consistirá de uma camada de pedregulho e outra de areia, nas espessuras e granulometrias indicadas.

Todo material filtrante deve se apresentar livre de impurezas, tais como: lama, matéria orgânica, argila, ferro e manganês, sendo acondicionados em sacos plásticos (contendo aproximadamente 30 kg), resistentes ao transporte e armazenamento, além de devidamente etiquetados com indicação de conteúdo e granulometrias.

Todo material deve apresentar-se rigorosamente dentro das granulometrias e coeficientes de uniformidade abaixo discriminados:

Estratificação

CAMADA Nº	GRANULOMETRIA (mm)	ESPESSURA (cm)
01	38,0 a 25,4	20
02	25,4 a 15,9	7,5
03	9,6 a 15,9	7,5
04	4,8 a 9,6	7,5
05	2,4 a 4,8	15
06	9,6 a 15,9	15
07	4,8 a 9,6	10
Areia TIPO 1	1,41 a 2,0	75
Areia TIPO 2	0,84 a 1,41	65
Areia TIPO 3	0,59 a 0,84	15

A areia indicada apresenta:

- Tamanho do grão = 0,59 a 2,0 mm
- Tamanho efetivo = 0,80 a 0,85 mm
- Coeficiente de uniformidade = 1,5 a 1,7.

As camadas filtrantes devem obedecer ainda às especificações da ABNT e CETESB, indicadas em cada caso.

A Estação de Tratamento, incluídos todos os elementos objeto do fornecimento deverá ser identificada com placa de aço inox, contendo no mínimo as seguintes informações:

- Fabricante;
- Tipo;
- Vazão;
- Normas de fabricação;
- ano de fabricação.

1.7.3 Condições de Operação

Temperatura do Ambiente

- Máxima 40°
- Mínima 15°
- Média Anual 26°

Tipo de Instalação

Ao tempo para a unidade de tratamento e abrigado para os conjuntos elevatórios e seus barrilete;

Água a ser tratada

Água captada em poços profundos a serem perfurados nas cidades.

Aspectos Gerais

O equipamento deverá ser instalado conforme mostram os desenhos de projeto fornecidos com a presente especificação.

O FORNECEDOR deverá examinar os desenhos e devolvê-los com a declaração de conhecimento das características dos mesmos.

Em hipótese alguma, após a instalação, o FORNECEDOR dos equipamentos poderá alegar desconhecimento das condições de instalação para justificar eventuais problemas operacionais.

Os materiais e acabamentos a serem utilizados na fabricação da Estação e de seus componentes são de responsabilidade do FORNECEDOR e devem ser detalhadamente descritos na proposta.

Os materiais e acabamentos citados nesta especificação técnica servem como referência do padrão de qualidade que será exigido pela PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES.

No caso de ser impossível ao FORNECEDOR atender a certos detalhes devido a técnicas de fabricação diferentes, deverá o FORNECEDOR descrever completamente estes aspectos que estão em desacordo com as especificações, justificando devidamente a alternativa proposta.

É optativo o fornecimento da ETA em estrutura metálica, alternativamente ao uso de fibra de vidro, desde que obedecidas as presentes especificações, no que couber, e indicados todos os materiais e acabamentos (tratamento e pintura) propostos. A aceitação desta proposta alternativa ficará exclusivamente a cargo da PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES.

1.7.4 Transporte, Instalação e Montagem de Tubulações e Conexões

Esta seção abrange a instalação e montagem de tubulações, peças, conexões, aparelhos, equipamentos e acessórios, de acordo com os desenhos de construção, relação de material e com o que se especifica a seguir.

1.7.4.1 Tubulação de Ferro Fundido Dúctil, PVC DEFoFo e PBA

Os tubos e as respectivas peças, conexões, aparelhos e acessórios para a tubulação de ferro fundido e PVC deverão ser montados conforme indicação nos desenhos de projeto. As juntas de tubulação, conforme indicação no projeto, deverão ser flangeadas ou juntas elásticas, onde a estanqueidade é obtida pela compressão do anel de borracha entre a ponta de um tubo e a bolsa de outro.

Os elementos tubulares, peças, conexões e aparelhos serão fabricados de acordo com as normas e recomendações descritas a seguir. Nos casos omissos deverão ser obedecidas as normas e recomendações da ABNT, AWWA e ASTM.

O transporte, carga e descarga dos tubos, peças, conexões, aparelhos e acessórios será feito com meios, equipamentos e processos que possam garantir a indeformabilidade dos diversos elementos e menor obstáculo para o trânsito, tendo em vista:

As montagens deverão ser efetuadas com equipamentos adequados, quais sejam, alavancas de garfo, correntes, ganchos, talhas, tirfor. Após a montagem das tubulações deve ser verificado se o anel de borracha ficou em posição correta em seu alojamento.

Para execução de cortes em tubulação de ferro fundido, devem ser usadas as máquinas elétricas ou a ar comprimido, utilizando-se o disco de corte abrasivo, máquinas de rolete e facas cilíndricas de aço, de aperto progressivo ou utilizando-se arco convencional.

As irregularidades ao longo da superfície de corte devem ser eliminadas e conter quinas arredondadas, ou em chanfro, para eliminar a possibilidade de dilaceração do anel de borracha.

Todas as curvas derivações, reduções, registros, etc., deverão ser devidamente ancoradas através de blocos de concreto.

1.7.4.2 Tubo de Concreto Armado

A fabricação, inspeção, ensaios e recebimento dos materiais, objeto da presente especificação, deverão atender às prescrições apresentadas a seguir e às normas e métodos da ABNT.

Todos os materiais utilizados deverão estar de acordo com as últimas revisões das normas a seguir citadas, no que for aplicável. Outras normas serão aceitas, desde que sejam reconhecidas internacionalmente e, previamente aprovadas pelo CONSTRUTOR.

Dentre as principais normas da ABNT referenciadas ao assunto, citam-se:

- NBR 7531 - Anel de borracha destinado a tubos de concreto simples ou armado para esgotos sanitários. Determinação da absorção de água;
- NBR 8889 E 9793 - Tubos de concreto simples de seção circular para águas pluviais e para esgoto sanitário, respectivamente;
- NBR 8890 e 9794 - Tubos de concreto armado de seção circular para águas pluviais e para esgoto sanitário, respectivamente;
- NBR 8891 - Tubo de concreto armado, de seção circular, para esgoto sanitário – determinação da resistência à compressão diametral, método de ensaio.
- NBR 8892 - Tubo de concreto simples ou armado, de seção circular para esgoto sanitário – determinação do índice de absorção de água, método de ensaio.
- NBR 8893 - Tubo de concreto simples ou armado, de seção circular, para esgoto sanitário determinação da permeabilidade, método de ensaio.
- NBR 8895 - Tubo de concreto simples ou armado, de seção circular, para esgoto sanitário – verificação da estanqueidade de junta elástica, método de ensaio.

1.8 Características Técnicas

Os tubos devem ser de eixo retilíneo, perpendicular aos planos das duas extremidades; as seções transversais serão circulares e apresentarão espessuras uniformes, obedecendo ao disposto nesta especificação.

Os tubos não devem apresentar trincas, fraturas ou outros defeitos prejudiciais; devem dar som característico de tubo não trincado, quando percutidos com martelo leve.

As variações do diâmetro interno, em qualquer seção transversal, não devem exceder 1% (um por cento) do diâmetro médio, para mais ou menos, nos tubos de diâmetro interno nominal igual ou inferior a 1.000 mm, e 0,75% nos de diâmetro maior.

Serão toleradas variações na espessura dos tubos, para menos, até 7,5% da espessura nominal declarada pelo CONSTRUTOR.

O diâmetro interno médio, em qualquer seção transversal do tubo, não deve ser inferior a 98% do diâmetro interno nominal especificado.

A diferença, para menos, entre o comprimento declarado e o real, não deverá ser maior do que 1 (um) centímetro por metro, com máximo de 2 (dois) centímetros para qualquer comprimento do tubo.

Ao CONTRATANTE, ou seu preposto legal, compete cotejar, para cada lote do fornecimento, os resultados colhidos na inspeção e nos ensaios de recebimento que forem determinados ao CONSTRUTOR, com as exigências da presente especificação.

Caso todos os resultados satisfaçam às exigências, o lote será aceito e, caso um ou mais desses resultados não satisfaçam às referidas exigências, o lote será rejeitado.

Os tubos de concreto poderão ter juntas elásticas ou rígidas.

As juntas rígidas serão confeccionadas com argamassa de cimento e areia, com traço 1:3 em volume. Externamente, a argamassa deverá ser respaldada, com uma inclinação de 45% sobre a superfície do tubo.

Os anéis das juntas elásticas, quando utilizados, deverão ter as seguintes características:

- Neoprene - conteúdo mínimo 60% do peso;
- Resistência à tração - 125 kgf./cm²;
- Alongamento de ruptura 400%;
- Resistência ao cisalhamento 25 kgf./cm²;
- Dureza shore 45 3;
- Deformação permanente à compressão 5% depois de 7 dias com 40% à temperatura de 200C, e

- Prova Gerr-Evans: 3 dias em recipiente com oxigênio a 20 kgf/cm² e a 700C.

Amostras ou corpos de prova do anel elástico deverão ser submetidos à inspeção, juntamente com os resultados dos ensaios, para verificação de que o material fornecido satisfaça às especificações.

As eventuais peças especiais: tês, curvas, reduções, etc, deverão ser fabricadas a partir de uma camisa de aço carbono soldado, conforme especifica a Norma AWWA (American Water Works Association) No. C-003-64, Seção 4.

1.9 Estrutura de Concreto

1.9.1 Concreto estrutural – fck = todas as resistências

A execução do concreto estrutural deverá obedecer todas as condições gerais estabelecidas nas especificações e relacionadas à boa técnica de execução e ao atendimento das Normas Brasileiras, pertinentes ao assunto.

Estes itens compreendem a execução de concreto estrutural em geral, pré-moldado ou moldado "in loco" para fundações, meso e superestrutura, pisos, execução ou complementação de caixas em geral, poços de visitas, canaletas, fossas, pavimentos, com fornecimento de mão-de-obra, equipamentos, ferramentas, combustíveis, bem como tudo o que for necessário para a sua completa e perfeita execução do serviço incluindo:

- Fornecimento de todos os materiais e peças premoldadas, posto obra;
- Elaboração de plano de concretagem para cada peça, para aprovação prévia da PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES;
- Carga, transporte horizontal e vertical, descarga, lançamento, adensamento, acabamentos, apicoamentos quando necessários, juntas de concretagem, recuperação de defeitos e cura de concreto, conforme traços e classes indicados no projeto e especificações;
- Carga, transporte, horizontal e vertical, descarga e lançamento das peças premoldadas nas estruturas projetadas;
- Fornecimento de concreto necessário à moldagem dos corpos de prova;

- Aplicação de aditivos quando utilizados por conveniência do CONSTRUTOR, exceto nos casos citados em projeto para finalidade especiais após aprovação prévia da PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES.
- Para peças premoldadas, deverão ser tomadas todas as providências para evitar que sejam submetidas a carregamentos não previstos durante a carga, transporte e estocagem, devendo-se verificar a capacidade de carga dos equipamentos empregados, para se evitar quaisquer tipo de acidentes.

As estruturas hidráulicas, bem como todas as estruturas auxiliares em contato permanente com a água, deverão apresentar as seguintes características básicas:

- Absoluta estanqueidade

O CONSTRUTOR 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 de aplicação posterior de sistemas impermeabilizantes de qualquer natureza, se apresente sem 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.

1.9.2 Resistência e estabilidade estruturais

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

1.9.3 Durabilidade

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

- cobrimento das armaduras, com especial atenção para a face inferior da laje de cobertura, onde as falhas de cobrimento ocorrem com grande frequência;
- fator água/cimento - quanto maior a quantidade de água, maior a porosidade do concreto;
- tipo do cimento e consumo mínimo por m³;
- qualidade dos agregados, sendo que os de origem cristalina são, em geral, os mais resistentes;
- cura - uma cura bem-feita evita o fissuramento do concreto;
- qualidade da superfície e estanqueidade das formas - formas lisas e estanques resultam numa superfície menos porosa do concreto.

1.9.4 Dosagem

O CONSTRUTOR submeterá à aprovação da PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES a dosagem de concreto que pretende adotar para atingir e respeitar os limites previstos nos critérios de durabilidade, a resistência característica da compressão (fck) indicada nos projetos. Para isso deverá apresentar um certificado de garantia comprovando que tal dosagem cumpre esse requisito.

A dosagem do concreto deverá ser experimental, de acordo com o item 8.3.1 da NBR-6118.

Para alcançar o objetivo pré-fixado, deverão ser feitos, com a devida antecedência, antes de proceder à concretagem, testes de prova com misturas de diferentes composições. Os corpos-de-prova resultantes dessas diversas misturas, devidamente catalogados e individualizados nos métodos NBR-5738 e NBR-5739 da ABNT, determinarão quais as dosagens a serem adotadas e aprovadas pela PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES.

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 PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES ou sob proposta do CONSTRUTOR 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, ou outros motivos, a critério da PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES, deverão ser feitos os ajustes necessários na dosagem.

O proporcionamento dos materiais deverá resultar em um concreto com trabalhabilidade compatível com as características das peças a serem concretadas, considerando-se 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.

1.9.5 Estruturas em contato com água bruta, água tratada, solo e gases agressivos.

Tipos de Cimento:

- CPII - E - Cimento Portland Composto com Escória
- CPII - Z - Cimento Portland Composto com Pozzolana
- CPII - F - Cimento Portland Composto com filler
- CPIII - Cimento Portland de Alto Forno
- CPIV - Cimento Portland Resistente a Sulfatos
- Exigência : índice superior a 0,85 no ensaio de Kock & Steinegger, após imersão em solução de sulfato de sódio.
- Consumo mínimo de cimento : 320 kg/m³;
- Relação água/cimento máxima : 0,55 l/kg.
- fck previsto = 18,0 MPa

Estrutura em contato com esgoto e gases agressivos; estrutura em ambiente marítimo (a menos de 500 m da orla, e estrutura para tratamento de água).

1.9.6 Tipos de Cimento:

- CIII - Cimento Portland de Alto Forno
- CIV - Cimento Portland Pozolânico
- CPRS - Cimento Portland Resistente a Sulfatos
- Exigência : índice superior a 0,85 no ensaio de Kock & Steinegger, após imersão em solução de :
 - Sulfato de cobre (est. em contato com esgoto).
 - Sulfato de alumínio (est. de tratamento de água).
 - Cloreto de sódio (est. marítimas e/ou situadas a menos de 500 m da orla).
- Consumo mínimo de cimento : 350 kg/m³.
- Relação água/cimento máxima : 0,50 l/kg.
- fck previsto = 22,0 MPa.
- PAREDE DIAFRAGMA

1.9.6.1 Outras Estruturas

Cimento : qualquer tipo

Consumo mínimo de cimento 270 kg/m³;

Relação água/cimento máxima : 0,57 l/kg.

CONCRETO NÃO ESTRUTURAL

- Cimento: qualquer tipo
- Consumo mínimo de cimento: 150 kg/m³
- Relação água/cimento: a ser determinada

OBSERVAÇÕES:

- Somente a PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES poderá autorizar o emprego de cimento em quantidade superior a 400 kg por m³ 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 desgaste, modo de evitar contrações excessivas etc.;
- natureza e forma do 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.

O teor de umidade dos agregados miúdos deverá ser determinado por um processo indicado e aprovado pela PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES, de modo a poder manter a relação água/cimento especificada.

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

O teor máximo de cloreto de cálcio permitido no interior do concreto, proveniente de todos os materiais, será de 0,15% sobre o peso de cimento.

1.9.6.2 Mistura e Amassamento do Concreto

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 medida deverá ser feita utilizando-se dosadores do 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, tanto miúdos como graúdos, deverão ser medidos em peso.

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 volume, de agregados cujo peso seja correspondente ao necessário à mistura. Essas caixas deverão ser vistoriadas e aprovadas pela PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES.

Qualquer que seja o tipo de controle adotado, em função das características finais do concreto a que se pretende atingir e a critério da PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES, o concreto só deverá ser preparado nas quantidades necessárias para o uso.

O concreto em início de pega, devido à demora em sua aplicação não poderá ser misturado para novo aproveitamento; deverá ser retirado da obra sem ser aplicado, não cabendo à CONSTRUTOR 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;
- mistura do concreto em central de concreto na obra;
- mistura do concreto em central de concreto fora da obra, por empresa especializada.

OBS : Não será permitida, em hipótese alguma, a mistura do concreto efetuada manualmente.

Em qualquer um dos casos, o CONSTRUTOR será a única responsável, perante a PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES, pelo concreto aplicado na obra.

- Operação de mistura com betoneira mecânica na obra

A operação de mistura com betoneira deverá obedecer as especificações abaixo e as contidas na NBR-6118.

Antes de iniciar a operação de concretagem, o tambor rotativo da betoneira deverá encontrar-se perfeitamente limpo e sem resquícios de materiais das betoneiras anteriores.

A ordem de colocação dos diferentes componentes na betoneira são as seguintes:

- parte do agregado graúdo + parte de água;
- cimento + parte de água + areia;
- restante do agregado graúdo;
- ajuste do abatimento adicionando, no máximo, o restante da água que deverá ser completado antes de decorrer 1/4 do tempo total da mistura.

O tempo de duração mínimo da mistura, depois da última adição de agregado, para betoneira com 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 5 segundos. Findo este tempo, a mistura será despejada da betoneira, podendo então ser aplicada na obra, desde que homogênea.

A mistura será julgada homogênea quando :

- apresentar cor e consistência uniformes;
- a variação no abatimento das amostras, no ensaio de tronco de cone ("slump test"), tomada no primeiro e no último quarto de descarga, não exceder de 30 mm a média dos dois valores.

Estes ensaios serão feitos diretamente pela PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES e o CONSTRUTOR deverá admitir o fácil acesso para retirada das amostras.

O movimento rotativo do tambor da betoneira deverá ser de 20 rpm (vinte rotações por minuto), salvo se houver indicações diferentes para o tipo de betoneira usada.

A temperatura dos materiais componentes, bem como a mistura durante a operação, deverá estar dentro dos limites adequados 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. No final de cada betonada, o tambor deverá ser rigorosamente limpo.

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.

O funcionamento da central, sua capacidade e seus elementos de controle do abastecimento serão vistoriados e aprovados pela PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES, que poderá mandar substituir qualquer elemento julgado não satisfatório por outro em condições de preencher sua função.

TEMPOS MÍNIMOS DE MISTURA

CAPACIDADE DA BETONEIRA (m³)	TEMPO (MINUTO)	RPM (ROTAÇÕES POR MINUTO)
2,3	2,0	20
3,8	2,75	20
4,6	3,0	20
7,6	4,0	20

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

A operação de mistura e fornecimento deverá obedecer às especificações a seguir e as contidas na NBR-7212.

Quando o concreto for fornecido por empresa especializada, qualquer entrega na obra deverá ser acompanhada de um certificado da fonte produtora, na qual deverá constar:

- quantidade de cada componente do concreto;
- volume de concreto;

- hora de início da mistura (primeira adição de água);
- abatimento do tronco de cone ("slump");
- dimensão máxima característica do agregado graúdo;
- resistência característica do concreto a compressão, quando especificada;
- aditivo utilizado, quando for o caso;
- quantidade de água adicionada na central;
- quantidade máxima de água a ser adicionada na obra;
- identificação do caminhão-betoneira;
- menção de todos os demais itens especificados no pedido.

A PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES 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 do 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.

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

A velocidade de rotação para mistura deverá ser de acordo com as especificações do equipamento e que confira homogeneidade ao concreto.

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

O não cumprimento de qualquer uma das exigências anteriores acarretará na devolução do concreto, sem ônus para a PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES.

Em hipótese alguma, o concreto devolvido poderá ser redosado e entregue na obra.

1.9.7 Lançamento do Concreto

A PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES deverá ser notificada, no mínimo, setenta e duas horas antes do lançamento do concreto, para poder vistoriar o estado das formas, armações, espaçamento das pastilhas, verificar as providências tomadas para fornecimento do concreto, conferir se no canteiro há material e equipamento suficientes para a execução do serviço e designar pessoa autorizada para acompanhar a concretagem e realizar o controle tecnológico do concreto, 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 PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES, só poderá ser feito durante as horas do dia, subordinado à temperatura ambiente, que não poderá ser inferior a 10°C nem superior a 32°C, e levando-se em consideração o estado do tempo. Esta operação não poderá ser feita em caso de chuva muito forte. Quando a chuva se iniciar durante a operação de concretagem, a PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES poderá autorizar a continuação do trabalho, desde que não venha a prejudicar o concreto, removendo as partes afetadas pela chuva até então incidentes sobre este.

A PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES poderá autorizar a execução de lançamento nas horas noturnas, desde que a CONSTRUTOR tenha instalado no local um sistema de iluminação eficiente, seguro e suficiente, para o bom andamento da operação e do controle por parte da PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES.

No caso de temperatura ambiente superior a 32° C, deverão ser tomados cuidados especiais com respeito ao esfriamento dos agregados, conservação da relação água/cimento e procedimentos construtivos para se evitar a formação de "juntas-frias" devido ao início de pega do concreto.

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, o que facilmente se pode traduzir em fissuração de retração.

Esse tipo de serviço, de comum acordo com a PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES, deverá se iniciado no meio da tarde, após se certificar 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 de carga completa de um caminhão-betoneira, para evitar 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 PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES nenhum pagamento por essa perda do material.

Em nenhuma hipótese se fará lançamento do concreto após o início de pega, conforme o item 13.2 da NBR-6118.

O uso de grandes extensões de canaletas ou calhas afuniladas para conduzir o concreto até as formas será permitido somente quando autorizado pela PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES. Se esse sistema for adotado, e a qualidade do concreto ao chegar à forma e seu manuseio não forem satisfatórios, a PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES 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 aproximar-se o máximo possível do ponto de despejo.

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

A altura máxima para lançamento do concreto será de 1,50 m em peças esbeltas, como por exemplo, paredes de 2,00 m e, nos demais casos, a critério da PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES.

A distância entre dois pontos de lançamento do concreto não poderá ser maior que 2,00 m.

Ao se concretar a laje inferior, também serão, obrigatoriamente, concretados a mísula e o arranque das paredes, numa altura mínima que permita a sobreposição para montagem da forma subsequente.

Deverá ser elaborado e apresentado com antecedência mínima de setenta e duas horas o plano de concretagem a ser aprovado pela PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES.

1.9.7.1 Lançamento em Fundações

A superfície destinada a receber o concreto deverá estar perfeitamente nivelada, limpa e compactada. Havendo água, esta terá de ser retirada antes do início da concretagem. Qualquer fluxo de água corrente sobre a camada de concreto depositado deverá 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.

Nas bases e fustes dos tubulões o concreto deverá ser lançado com tubulação tipo "tromba". O plano de lançamento de concreto em tubulões deverá ser analisado e aprovado pela PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES.

- Elementos embutidos no concreto.

Os elementos das partes hidráulicas, mecânicas e elétricas a serem embutidos no concreto, tais como canalizações conduites, caixas de passagem e de controle etc. deverão estar isentos de óleos, graxas ou outras substâncias prejudiciais à aderência ou ao próprio concreto.

No caso de chumbadores para trilhos, placas de apoio etc., a serem embutidos, a colocação será feita com concreto ou aditivos para melhorar a trabalhabilidade e diminuir a retração. As quantidades de água dos traços de concreto ou de argamassa deverão ser as mínimas possíveis.

1.9.7.2 Adensamento de Concreto

Todo o concreto lançado nas formas deverá ser adensado por meio de vibração. O número e tipo de vibrações, bem como sua localização, serão determinados pela PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES.

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

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 de imersão da agulha, entre um ponto e o sucessivo, não deverá ser maior do que 1,5 vez o raio de ação da agulha empregada; a duração de cada vibração deverá ser suficiente para remoção do ar incorporado e a eliminação de vazios, findo esse tempo, a agulha deverá ser retirada lentamente, para evitar a formação de vazios ou de bolsas de ar. De modo algum a agulha do vibrador deverá ser usada para empurrar ou deslocar o concreto nas formas.

A agulha do vibrador deverá sempre, ser operada na posição vertical, devendo ser evitado o seu contato com a armadura e a introdução junto às formas.

O adensamento do concreto dos justes de tubulações deverá ser executado, cuidadosamente, por vibração. Nas bases será utilizado o concreto auto-adensável.

1.9.8 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 sete 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, especificados a seguir, deverão ser previamente aprovados pela PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES.

1.9.8.1 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 espalhados em toda a superfície. A cura deverá ser

do tipo da empregada na concretagem. O período de cura deverá ser aumentado em até 50% quando:

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

1.9.8.2 Cura por pigmentação ou por membranas

A cura por pigmentação ou por membranas somente poderá ser executada com aprovação da PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES e quando for absolutamente necessário reduzir o tempo de cura normal. A PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES determinará os métodos e os materiais a serem empregados.

Os produtos de cura são substâncias pulverizadas 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.

1.9.8.3 Cura a vapor

O método de cura a vapor poderá ser utilizado quando for necessária a redução ao tempo de cura e desforma. Deverá ser autorizado pela PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES.

A cura a vapor só será iniciada depois de transcorrido o tempo de início de pega do concreto.

Empregando-se cimento de alta resistência inicial, o período de cura poderá ser reduzido, a critério da PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES.

PREPARO DE JUNTAS PARA RETOMADA DE CONCRETAGEM

As juntas de concretagem deverão ser feitas nos locais assinalados no projeto ou indicados pela PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES.

Todas as juntas deverão ser tratadas antes da retomada da concretagem. O tratamento deverá ser executado conforme as especificações a seguir :

- "Apicoamento Manual" removendo toda a camada superficial da nata de cimento.

Este processo só poderá ser executado após trinta e seis horas, no mínimo, do término da concretagem.

"Corte Verde" : processo que consiste na aplicação de um jato de água e ar sob pressão na superfície do concreto, assim que se constatem o início de pega e o endurecimento superficial do concreto.

Caso os resultados deste não se mostre eficiente, deverá ser executado o apicoamento manual conforme o item anterior.

OBS : Em ambos os processos, o aspecto final do substrato de concreto deverá estar com a nata de cimento removida e os agregados firmes e aparentes em 30% (trinta por cento) da sua extensão, em profundidade.

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 PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES. Deverão ser tomadas providências para proporcionar interligação com a camada seguinte, abrindo as formas, quando necessário, e procedendo ao tratamento indicado a seguir :

- Remoção da camada superficial na junta do concreto paralisado (mínimo de 5,0 cm). Em superfícies planas, deixar o concreto apicoado a 90°, removendo assim, o volume de concreto com excesso de ar incorporado e com vibração deficiente.

O aspecto final de superfície deverá ser idêntico ao especificado no tratamento do item anterior.

A seqüência de concretagem só será executada após a aprovação da PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES.

Ao se lançar concreto novo sobre concreto já endurecido da etapa anterior, deverão ser observados :

- intervalo de tempo não inferior a setenta e duas horas;
- a superfície da junta deverá estar tratada conforme a metodologia aqui explicada;
- o substrato da junta, as armaduras e as formas deverão ser lavadas com jato de água limpa sob pressão;
- o substrato de concreto deverá estar saturado com superfície seca; condição que deverá ser mantida durante todo o período da concretagem.
- não poderá haver água empoçada na superfície da junta por ocasião da concretagem;

- o lançamento do concreto deverá ser executado de modo contínuo, de junta a junta.
- é proibida a aplicação de argamassa ou qualquer outro material ou produto na junta precedendo a concretagem.

ACABAMENTO SUPERFICIAL

O acabamento do concreto fresco deverá ser feito com réguas de madeira apoiadas nas guias-mestras e em seguida provido um acabamento final com desempenadeira de madeira.

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

Nenhum serviço de reparo deverá ser levado a cabo sem que a superfície aparente da concretagem tenha sido anteriormente inspecionada pela PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES. Todos os reparos deverão ser efetivados no prazo estabelecido pela PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES.

Fica proibida a execução de argamassa ou de qualquer outro tipo de revestimento em estruturas concebidas em concreto aparente sobretudo em estruturas hidráulicas.

1.9.9 Concreto ciclópico

Compreende a execução de Fundação ou Baldrame, com os materiais indicados em cada caso, incluindo quando aplicável, a montagem de formas, preparo, lançamento e aplicação de argamassa e acabamento final.

A CONTRATADA executará os serviços, conforme indicado nos Projetos, sendo responsável pelo fornecimento de todos os materiais, mão de obra, equipamentos e ferramentas necessários, que deverão estar computados no preço.

1.9.9.1 Fôrma Plana em tábuas de madeira branca, para fundações, inclusive desforma.

Compreende o fornecimento de materiais e serviços para escoramento, preparo de painéis, estruturas de reforço, montagem de forma em madeira branca, nivelamento, limpeza e aplicação de desmoldante e desforma, em estruturas de fundação em concreto.

1.9.9.2 Fornecimento e colocação de armação de aço CA50 e CA60 para concreto.

Compreende o fornecimento de materiais e serviços para execução e colocação de armaduras de aço CA50 e CA60, em obras de superestruturas em concreto armado.

Os aços para armaduras destinadas às estruturas de concreto armado obedecerão a NBR-7480, observadas as disposições do item 10 da NB-6118. As telas de aço soldadas deverão obedecer a NBR-7481.

A adequada estocagem do aço é fundamental para manutenção de sua qualidade assim, este deverá ser colocado em local abrigado das intempéries, sobre estrados a 75 mm, no mínimo, do piso, ou a 0,30 m, no mínimo, do terreno natural. O solo subjacente deverá ser firme, com leve declividade e recoberto com camada de brita. 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, com redução na seção efetiva de sua área maior do que 10%.

O armazenamento deverá ser feito separadamente para cada bitola, evitando-se colocar no mesmo lote bitolas diferentes. Deverá também ser tomado cuidado para não torcer as barras, evitando-se a formação de dobras e o emaranhamento nos feixes recebidos.

A PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES fará uma inspeção, onde deverá ser verificado se a partida está de acordo com o pedido e se apresenta

homogeneidade geométrica, assim como isenção de defeitos prejudiciais, tais como: bolhas, fissuras, esfoliações, corrosão, graxa e lama aderente.

Os aços utilizados deverão apresentar a designação da categoria, da classe do aço e a indicação do coeficiente de conformação superficial, especialmente quando este for superior ao valor mínimo exigido para a categoria.

O CONSTRUTOR deverá apresentar certificado expedido pelo fabricante para cada partida do material que chegar à obra, devendo a critério da PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES, providenciar às suas expensas, ensaios de amostras de acordo com a NBR 7480 para os lotes a serem certificados e para aqueles em que em sua inspeção considerar necessária.

Os resultados dos ensaios serão analisados pela PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES, a quem compete aceitar ou rejeitar o material, de acordo com a especificação correspondente.

Os materiais rejeitados deverão ser removidos imediatamente do canteiro de obras sem ônus para a PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES.

Os desenhos de armação e relação de ferros, indicando o tipo, bitola, dimensões e corte e dobramentos, serão fornecidos pela PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES em tempo hábil, para que o CONSTRUTOR possa programar seus trabalhos.

1.9.10 Corte e Dobramento

As barras e telas, antes de serem cortadas, deverão ser endireitadas, sendo que os trabalhos de retificação, corte e dobramento deverão ser efetuados com todo o cuidado, para que não sejam prejudicadas as características mecânicas do material.

Os dobramentos das barras deverão ser feitos obedecendo-se ao especificado no item 12, Anexo 1 da NBR-7480, sempre a frio.

As tolerâncias de corte e dobramento ficarão a critério da PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES.

EMENDA DAS BARRAS E TEIAS DE AÇO SOLDADAS

Deverão ser feitas obedecendo-se rigorosamente aos detalhes dos desenhos do projeto e ao item 6.3.5 da NBR-6118.

O CONSTRUTOR poderá propor a localização das emendas, quando não indicadas especificamente nos desenhos do projeto, assim como substituir emendas de transpasse por emendas soldadas ou barras contínuas, desde que com aprovação da PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES.

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

EMENDAS COM SOLDAS

Os eletrodos empregados na soldagem deverão ser constituídos por metais de características adequadas às do metal 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, para impedir 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 a serra ou com esmeril;
- a soldagem deverá ser feita em etapas sucessivas, não iniciando uma segunda etapa antes que a precedente esteja completamente esfriada.
- a soldagem deverá ser feita com arco curto, para evitar a absorção de nitrogênio;
- a soldagem de barras de aço CA-50 A só será executada quando autorizada pela PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES.
- a PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES supervisionará as operações de emendas, com solda, para verificar se estas instruções são obedecidas, de

acordo com os requisitos estabelecidos no Anexo I da NBR-7480, item 11, e NBR-6118.

MONTAGEM

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

A armadura deverá ser montada na posição indicada no projeto e de modo a se manterem firmes durante o lançamento do concreto, observando-se inalteradas as distâncias das barras entre si e nas faces internas das formas. Permite-se, por isso, o uso de arame ou dispositivo de aço (caranguejo etc.), desde que não sejam apoiados sobre o concreto magro.

Nunca, porém, será Redes De Água E Adutoras admitido o emprego de aço cujo cobrimento, depois de lançado o concreto, tenha uma espessura menor que a prescrita na NBR-6118 ou nessa especificação, prevalecendo a maior.

Na montagem das peças dobradas, a amarração deverá ser feita utilizando-se arame recozido, ou, então, pontos de solda, a critério da PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES.

TOLERÂNCIAS

- Localização das barras no sentido da correspondente dimensão "d" dos diferentes elementos estruturais, desde que seja respeitado o cobrimento do projeto:
 - $d < 0,20 \text{ m}$ (mais ou menos) 5,0 mm
 - $0,20 \text{ m} \leq d \leq 0,60 \text{ m}$ (mais ou menos) 10,0 mm
 - $d > 0,60 \text{ m}$ (mais ou menos) 15,0 mm

Localização das barras no sentido de seu comprimento (mais ou menos) 0,05 m.

Espaço entre barras principais de lajes e muros (mais ou menos) 0,05 m.

Eventualmente algumas barras poderão ser deslocadas de sua posição original, a fim de se evitar interferências com outros elementos, tais como : conduites, chumbadores etc.

Se as barras tiverem de ser deslocadas, alterando os espaçamentos do projeto, a nova localização deverá ser submetida à aprovação da PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES.

Substituição de barras.

Só será permitida a substituição das barras indicadas nos desenhos por outras de diâmetro diferente com autorização expressa da área de projeto, sendo que, para esse caso, a área de seção das barras, resultante da armadura, deverá ser igual ou maior do que a área especificada nos desenhos.

Instalação nas Formas

Deverão ser obedecidas todas as especificações contidas nos desenhos com tolerância para cobrimento da armadura de +0,05 m.

Todos os cobrimentos deverão ser rigorosamente respeitados, de acordo com o projeto.

A fim de manter as armaduras afastadas das formas (cobrimento), não deverão ser usados espaçadores de metal, sendo, para tal, usadas semicalotas de argamassa com traço 1:2 (cimento : areia em volume), mantendo-se relação água/cimento máxima de 0,52 l/kg, com raio igual ao cobrimento especificado, as quais deverão dispor de arames para fixação às armaduras.

Os espaçadores deverão ter, ainda, uma resistência igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporados.

Serão dispostos de maneira a apresentar, teoricamente um contato pontual com a forma.

Poderão também, alternativamente, ser usadas pastilhas de forma piramidal, desde que mantidos as dimensões do cobrimento e o contato pontual;

com a forma. Blocos de madeira, argamassa ou de concreto não serão admitidos como espaçadores, por não manterem contato pontual com a forma.

Para travamento das formas, será permitido o uso de parafusos, tirantes de aço passantes ou de núcleo perdido, desde que estes recebam tratamento posterior, conforme metodologia descrita nesta Especificação.

Não será permitido o uso de tensores de forma passantes pelo interior de tubos plásticos em estruturas hidráulicas e estruturas enterradas.

A utilização de tensores do tipo núcleo perdido deverá seguir orientação da PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES.

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, aderido às suas superfícies, reduza ou destrua os efeitos de aderência entre o aço e o concreto.

A PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES deverá inspecionar e aprovar a armadura em cada elemento estrutural depois que estas tenham sido colocadas, para que se inicie a montagem das formas.

As armaduras instaladas em desacordo com esta regulamentação serão rejeitadas pela PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES e removidas pelo CONSTRUTOR, sem ônus para a PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES.

1.9.11 Alvenarias e Tratamento de Superfície

1.9.11.1 Execução de alvenaria em Elementos vazados de cimento - combongós

Compreende o fornecimento de materiais e serviços para execução de alvenaria de parede divisória, com elementos vazados pré-moldados em cimento e areia, previamente umedecidos.

O assentamento deverá ser feito com argamassa de cimento e areia média, sem peneirar, no traço 1:3.

Executada a qualquer altura, incluindo todos os custos decorrentes de transporte vertical de materiais

1.9.11.2 Alvenaria em tijolo de barro de 6 furos

As alvenarias terão as espessuras indicadas no projeto, não sendo permitido o corte das peças para atingir as espessuras requeridas.

As alvenarias apresentarão prumo e alinhamento perfeitos, fiadas niveladas e com a espessura das juntas compatível com os materiais utilizados. No caso específico de tijolos maciços de barro, a espessura das juntas não deverá ultrapassar 1,5 cm. As juntas verticais deverão se apresentar deslocadas em relação às juntas das fiadas adjacentes.

Deve-se tomar o devido cuidado para evitar as juntas abertas ou secas.

As juntas serão rebaixadas à colher de pedreiro a fim de facilitar a aderência do revestimento que será aplicado sobre a alvenaria dos tijolos.

Os tijolos deverão ser abundantemente molhados antes do assentamento. A argamassa de assentamento, executada no traço em volume de 1:1:6 de cimento, cal e areia, podendo a cal ser substituída pelo saibro ou barro, em traço equivalente e, deverá apresentar boa trabalhabilidade e resistência aos 28 dias não inferior a 18 kg/cm².

As alvenarias que repousam sobre vigas contínuas, deverão ser levantadas simultaneamente em vãos contíguos.

Todas as saliências superiores a 3 cm deverão obedecer aos detalhes do projeto, nunca se permitindo sua execução exclusivamente com argamassa.

No fechamento de vãos em estrutura de concreto armado, as alvenarias deverão ser executadas até uma altura que permita seu posterior encunhamento contra a estrutura, com tijolos maciços.

As superfícies de concreto que ficarem em contato com a alvenaria serão previamente chapiscadas em argamassa de cimento e areia 1:4.

Os serviços de encunhamento só poderão ser executados quando:

- 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 3 dias da conclusão do levantamento das alvenarias.

O encontro das alvenarias com as superfícies verticais da estrutura de concreto será com argamassa de cimento e areia 1:4, tanto na área de contato entre a alvenaria e o concreto, como no assentamento dos tijolos junto à estrutura.

Todas as aberturas serão encimadas por vergas de concreto com apoio mínimo de 30 cm de cada lado, convenientemente armadas; nas partes inferiores dos vãos de janelas (ou guichês) serão executadas contra-vergas, nos moldes acima descritos para vergas.

Quando não houver possibilidade de apoio da verga compatível com as concentrações de cargas por ela originadas, deverão ser executados coxins de concreto armado.

No respaldo das alvenarias não encunhadas, será executada uma cinta de concreto armado.

As alvenarias baixas livres (platibandas, muretas, parapeitos, guarda-corpo, etc.), além de cinta de concreto armado terão pilares também de concreto armado, distantes no máximo de 2 metros.

Quando se tratar de alvenaria de tijolos “à vista” deverão os tijolos ser previamente escolhidos e os cortes que se fizerem necessários, serão processados mediante o uso de máquina apropriada.

As juntas de alvenaria de tijolos “à vista” deverão ser rebaixadas com ferro redondo ou gabarito adequado e se apresentar perfeitamente torneadas.

Executada a qualquer altura, incluindo-se todos os custos decorrentes de transporte vertical de materiais, perdas de transporte e de manuseio.

1.9.11.3 Chapisco de cimento e areia

Compreende o fornecimento de materiais e serviços para execução de chapisco comum, com argamassa de cimento e areia, traço conforme especificado projeto ou planilha orçamentária, em paredes externas e internas e superfícies de concreto armado. Inclui limpeza prévia e umedecimento da superfície a revestir.

1.9.12 Reboco com argamassa de Cimento e Areia

Compreende o fornecimento de materiais e serviços para execução de reboco com argamassa de cimento, areia e barro, no traço conforme especificado projeto ou planilha orçamentária.

- Impermeabilização
- Impermeabilização (Igol 2 + Sika 1 ou similar)
- Impermeabilização de lajes e calhas (Igolflex + Sika 1 ou similar)

Fornecimento de materiais e serviços para a execução de pintura de base betuminosa sobre revestimento de argamassa impermeabilizante de pega normal (tipo SIKKA 1).

As superfícies a serem trabalhadas devem estar convenientemente preparadas para receberem os revestimentos de impermeabilização, e suas aplicações devem seguir rigorosamente as recomendações de seus fabricantes.

A preparação das superfícies compreende o fornecimento de materiais e serviços para execução de reboco em argamassa impermeabilizante de pega normal, sobre paredes de concreto e alvenaria em contato com a água, incluindo a limpeza prévia.

As superfícies a serem revestidas deverão ser resistentes, compactas e ásperas para que haja boa aderência do material.

O chapisco será efetuado com argamassa 1:2 utilizando-se SIKA 1 ou similar (1:10 com água de amassamento), devendo ser aplicado de forma contínua e vigorosa.

Após 24 h da execução do chapisco, aplicar uma camada de argamassa (1:2 a 1:3) preparada com SIKA 1 ou similar e água (1:12) de consistência plástica na espessura de 10 a 15 mm, estendida com colher de pedreiro, deixando a superfície áspera.

Depois que a camada anterior tiver “puxado” (após 4 a 5 h) aplicar uma segunda camada igual à primeira, totalizando 30 mm de espessura. O acabamento deverá ser feito com desempenadeira de madeira bem aparelhada.

Cerca de 12 horas após o término do revestimento, proceder ao “alisamento” da superfície com argamassa 1:1 dando o acabamento desejado.

1.9.13 Pintura interna e externa em PVA com massa corrida, sobre paredes e tetos.

Compreende o fornecimento de materiais e serviços para a execução de pintura a látex sobre paredes e tetos, incluindo limpeza e lixamento preliminares; 1 demão de líquido impermeabilizante (selador), quando necessário; aplicações de massa corrida plástica, à base de PVA, nas demãos necessárias para um perfeito nivelamento com os lixamentos necessários ou massa batida; 2 demãos de tinta de acabamento aplicada a rolo.

Aplica-se, conforme sem ou com massa corrida, para efeito de remuneração, o preço correspondente.

Pisos e Sarjetas

Recomposição de pavimento pré-moldado de concreto sextavado, com reaproveitamento do material demolido, exclusive base.

Compreende o fornecimento de materiais e serviços para recomposição completa e fiel de pavimentação em blocos sextavados de concreto pré-moldado, considerando o reaproveitamento do material proveniente da remoção do pavimento.

Os serviços consistirão no reassentamento dos blocos, sobre a nova base de areia, compressão e rejuntamento, mediante a utilização racional de métodos e equipamentos adequados à plena e satisfatória execução do serviço.

1.9.14 Construção de sarjetas

Preparação e regularização da superfície, colocação das juntas de dilatação, adensamento, cura, proteção e demais serviços necessários para a execução de sarjeta, de acordo com o projeto

1.9.15 Esquadrias

Fornecimento e Assentamento de porta de madeira , medindo 0,80 x 2,10 m com pintura verniz

Compreende o fornecimento de materiais e serviços para assentamento de esquadrias de madeira de lei, uma folha, tipo prancheta, para pintura em verniz, batentes e guarnições nos dois lados, feitas com madeira adequada da região, nas dimensões indicadas em projeto. Inclui os batentes, guarnições e ferragens completas.

1.9.15.1 Fornecimento e Assentamento de Esquadria metálica tipo basculante incluindo pintura anticorrosiva

Compreende o fornecimento de materiais e serviços para fabricação e assentamento de esquadria tipo basculante, fabricada em perfis de ferro, conforme detalhes de projeto.

As esquadrias de ferro deverão atender:

As interseções de perfis serão sempre executadas por cortes, furos e encaixes, usando-se solda exclusivamente para fixação dessa montagem, dando-lhe maior rigidez;

Todas as peças desmontáveis de ferro serão fixadas com parafusos de latão amarelo, quando se destinarem à pintura, e de latão ou cromado, quando fixarem peça com este acabamento;

A fixação dos caixilhos será feita com grapas de ferro em cauda de andorinha, chumbadas na alvenaria com argamassa de cimento e areia 1:3 e espaçadas de aproximadamente 60 cm, sendo no mínimo duas grapas em cada lado. As grapas serão fixadas ao caixilho por meio de parafusos de ferro;

Antes de serem colocadas, levarão tratamento com pintura antiferruginosa;

Os cantos dobrados das básculas, deverão ser rebatidos para obter esquadreamento perfeito. As folgas verticais e horizontais deverão ser mínimas e uniformes em toda a caixilharia;

Todos os caixilhos com peças móveis ou peças fixas com ventilação permanente serão devidamente protegidos contra infiltração de águas pluviais, devendo os requadros externos ser obrigatoriamente executados com ferro “T” e completados com perfil “L” formando conjunto tipo “cadeirinha”.

Este item inclui também a remoção das rebarbas e saliências de solda e tratamento com pintura antiferruginosa.

1.9.15.2 Fornecimento e Assentamento de Portão de ferro incluindo ferragens e pintura anticorrosiva.

Compreende o fornecimento de materiais e serviços para a fabricação e assentamento de esquadrias metálicas executadas em barras e perfis de ferro.

A fabricação e colocação das esquadrias devem obedecer rigorosamente os detalhes fornecidos nos projetos executivos.

A fixação das peças será efetuada através de grapas de ferro tipo caudas de andorinha, chumbadas na alvenaria com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 e espaçadas de 60 cm, sendo no mínimo, duas grapas de cada lado.

Este item inclui também a remoção das rebarbas e saliências de solda e tratamento com pintura antiferruginosa.

1.9.16 Pisos, Sarjetas e Pavimentações

Fornecimento e assentamento de pavimento pré-moldado de concreto sextavado, com reaproveitamento do material demolido, exclusive base.

Compreende o fornecimento de materiais e serviços para recomposição completa e fiel de pavimentação em blocos sextavados de concreto pré-moldado, considerando o reaproveitamento do material proveniente da remoção do pavimento.

Os serviços consistirão no reassentamento dos blocos, sobre a nova base de areia, compressão e rejuntamento, mediante a utilização racional de métodos e equipamentos adequados à plena e satisfatória execução do serviço.

1.9.16.1 Execução de Piso cimentado (Calçada), incluindo alicerce, baldrame, camada impermeabilizadora e acabamento

Compreende o fornecimento de materiais e serviços para execução de pavimentação em piso cimentado para calçadas e passeios públicos, incluindo alicerce, baldrame, camada impermeabilizadora e acabamento.

O acabamento da superfície será executado com argamassa de cimento e areia média ou grossa, sem peneirar, no traço 1:4, com espessura de 1,5 cm.

1.9.16.2 Execução de Lajota cerâmica – todas as dimensões

Compreende o fornecimento de materiais e serviços para execução de piso em lajota cerâmica assentada com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia média sem peneirar, no traço 1:0,5:5, espessura 2 a 3 cm, rejuntamento com argamassa de cimento e areia média sem peneirar no traço 1:3.

Fases executivas:

A superfície do contrapiso deverá estar perfeitamente limpa.

Para espalhamento da argamassa colante utiliza-se desempenadeira com um lado liso e outro dentado. Com o lado liso da desempenadeira espalha-se, sobre a argamassa de regularização, uma camada de argamassa colante com 3 a 4 mm de espessura e 2 m² de área.

Em seguida, retira-se o excesso de argamassa colante com o lado dentado da desempenadeira.

As juntas obedecerão ao tamanho e indicações do fabricante da cerâmica. Durante três dias o piso deverá ficar interditado, após o que será executado o preenchimento da junta com rejunte especial à base de cimento, em cor a definir pelo Contratante. Quando iniciar a pega far-se-á a limpeza com pano seco. Caso a superfície apresente manchas, estas poderão ser removidas com solução de ácido muriático.

1.9.16.3 Execução ou Recomposição de Passeio em concreto, Fck = 15 Mpa, ou cimentado rústico

A execução dos passeios deverá ser feita de modo que se recupere as condições de superfície. Essas operações compreendem os serviços de nivelamento, assentamento, alinhamento e rejuntamento necessários para a perfeita execução dos passeios.

A espessura da camada do passeio deverá constar em projeto e será confeccionado em concreto fck = 15 Mpa, ou cimentado rústico sobre terreno bem apiloado. No caso de recomposição se a base estiver muito lisa, deverá ser apiloada a fim de aumentar sua aderência no ato do lançamento da argamassa.

As juntas de dilatação deverão ser colocadas de maneira a formar painéis e não deverão estar afastadas mais que 2 m. Serão de réguas de madeira com 10 mm de espessura e altura igual à espessura do passeio. Poderão ser utilizadas também, juntas de dilatação de PVC apropriadas.

1.9.16.4 Plantio de Grama

Esta especificação complementa a especificação DERBA-ES-OC-04/01 – Obras Complementares - Proteção Vegetal, no que for aplicável, e define os critérios para a execução de serviços de plantio manual de grama em mudas, visando o tratamento paisagístico e a proteção de áreas contra processos erosivos nas faixas de domínio e nas áreas lindeiras, em obras rodoviárias sob a jurisdição do DERBA.

Generalidades

Esta especificação é aplicável às áreas de taludes de corte e aterro, e às áreas planas de pequenas dimensões, objeto de serviços de paisagismo.

Materiais

Os materiais a serem utilizados devem apresentar os seguintes requisitos gerais:

- Terra vegetal com consumo estimado de 0,120 t/m², onde não houver camada vegetal original;
- 5g de superfosfato simples, por cova, ou 125g/m²;
- Grama em mudas, com consumo estimado de 0,00005t/m².

Equipamentos

Os serviços serão executados manualmente, com utilização de ferramentas agrícolas.

Podem ser empregados os seguintes equipamentos:

- Veículos de transporte para mudas.

Execução

- Seleção das espécies vegetais e aquisição no comércio.
- Espalhamento de terra vegetal, quando necessário, com espessura média de 0,10m. Em caso de taludes de cortes, a terra vegetal e o adubo químico podem ser previamente misturados e utilizados no preenchimento das covas.
- As covas devem ser preparadas com espaçamento de 0,20m.

- O superfosfato simples deve ser adicionado à terra vegetal, homogeneizando-se a mistura para utilização no plantio.
- Plantio das mudas - deve ser executado preferencialmente durante o período de chuvas na região.
- Irrigação- após o plantio, na ausência de chuvas contínuas, deve ser feita irrigação, a uma taxa de 5 litros por metro quadrado, em dias alternados, preferencialmente nos horários de temperaturas mais amenas do dia.

Controle

Os controles referentes à geometria, acabamento, cobertura e germinação serão conduzidos pela Fiscalização com base na apreciação visual e nos critérios usuais de plantio agrícola.

1.9.16.5 Contrapiso em concreto simples para assentamento de piso

Área de projeção horizontal ou oblíqua, considerando os limites das barreiras arquitetônicas ou estruturais (paredes, baldrame, pilares, cintas, vigas, arrimos, blocos de fundação, entre outros)

Limpeza, nivelamento, umedecimento e apiloamento da área de aplicação do contrapiso. Fornecimento de materiais componentes, preparo, transporte, lançamento e compactação do concreto não estrutural, observando aspectos de nivelamento.

1.9.17 Montagens de Equipamentos

Todos os equipamentos serão fornecidos pelo CONSTRUTOR, exceto quando indicado em contrário.

Os equipamentos sejam eles fornecidos pela PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES ou pelo CONSTRUTOR deverão ser montados pelo CONSTRUTOR de acordo com as especificações do fabricante. O CONSTRUTOR deverá dispor dos materiais, ferramentas, mão-de-obra especializada e equipamentos necessários a perfeita execução dos serviços. Caso necessário deverá ser

providenciada pelo CONSTRUTOR, sem ônus para a PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES, a assistência técnica do fabricante.

Todos os testes necessários deverão ser providenciados pelo CONSTRUTOR.

Caso algum equipamento fornecido pelo CONSTRUTOR apresente algum defeito, deverá ser substituído sem ônus para a PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES.

Os equipamentos fornecidos pela PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES a partir do momento em que sejam entregues ao CONSTRUTOR passarão a ser de responsabilidade deste.

1.9.17.1 Outros Serviços e/ou Fornecimentos Complementares

Considera-se como outros serviços e fornecimentos complementares todos os serviços e fornecimentos não considerados inicialmente e que, por algum motivo, durante a execução das obras tornam-se necessários.

Os serviços e fornecimentos citados no item acima somente serão levados em consideração para efeito de medição, se previamente aprovados pela PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES, e apresentados conforme critério abaixo:

- Justificativa do uso do serviço ou fornecimento.
- Composição de custo unitário e total

1.10 Rede de Distribuição de Água e Ligações Domiciliares.

1.10.1 Locação da Obra:

O CONTRATADO deverá prever a utilização de equipamentos topográficos adequados a perfeita locação e apoio à obra, onde necessários, a critério da FISCALIZAÇÃO.

A utilização destes equipamentos deverá atender aos serviços de escavações, aterros, locação de estruturas e fundações.

Os equipamentos deverão estar disponíveis e em perfeito estado de funcionamento de modo a permitir ao CONTRATADO atender prontamente a qualquer solicitação da FISCALIZAÇÃO.

1.10.2 Sinalização Especial de Proteção e Isolamento:

O CONTRATADO é o único responsável pelas providências a serem tomadas relativas à segurança da obra e do trânsito, devendo obedecer rigidamente às disposições impostas pelos órgãos competentes (DETRAN, PREFEITURA, ETC.) relativas a prazos de solicitação de autorizações e de execução de serviços, sinalização adequada, etc.

A sinalização será utilizada nos locais indicados pela FISCALIZAÇÃO, principalmente nas ruas pavimentadas e/ou de tráfego intenso.

A sinalização constará no mínimo de:

- Sinalização diurna

Tapumes de madeira para proteção e isolamento das obras;

- Canaletas de fechamento e cones de sinalização;

Placas ou sinais de advertência, regulamentação e indicação.

- Sinalização noturna

- Pintura refletiva em cavaletes e tapumes;

- Tochas ou lâmpadas luminosas instaladas dentro d baldes plásticos vermelhos, fixados aos cavaletes ou tapumes.

1.10.3- Demolição de Pavimentos:

As demolições dos pavimentos serão executadas obedecendo-se às locações, alinhamento e dimensões definidos para as escavações, utilizando-se os

meios compatíveis com a natureza dos pavimentos, os prazos de execução e volume dos serviços, bem como os locais das obras.

As demolições de pavimentos asfálticos serão executadas com rompedores pneumáticos, salvo permissão expressa da FISCALIZAÇÃO em contrário.

Os materiais não utilizáveis para recomposição dos pavimentos ou no reaterro das escavações, deverão ser separados para evitar sua mistura com o material a ser escavado, providenciando-se sua imediata remoção.

Os materiais reaproveitáveis deverão ser separados e guardados convenientemente para posterior reaproveitamento.

1.10.4- Movimento de Terra:

Escavações:

As escavações a serem executadas obedecerão rigorosamente às cotas e perfis dos projetos, permitindo fácil escoamento das águas pluviais.

As escavações serão feitas “a talude” ou com paredes verticais, de acordo com os projetos executivos a serem fornecidos.

A escavação manual será empregada nos locais de matérias solto ou frouxo e de outros materiais, onde não for possível a utilização de equipamento mecânico convencional de escavação, em áreas onde o emprego de equipamento mecânico danifique a fundação ou em locais especiais a critério da FISCALIZAÇÃO.

A escavação mecanizada, empregada em solos de rocha alterada ou fraturada e de pedras soltas, por meio de equipamento apropriado.

Escavações ou demolições com emprego de fogo ou explosivo, salvo autorização expressa da CONTRATANTE, não serão permitidas. Caso seja necessário o seu uso, caberá ao CONTRATADO a obtenção das autorizações legais cabíveis, bem como responsabilizar-se quanto a compra, manuseio e utilização dos explosivos, segurança das operações e eventuais danos causados.

Antes do início da escavação o CONTRATADO submeterá à FISCALIZAÇÃO, em plano de escavação baseado em levantamento topográfico, sondagens e observações pessoais.

Além dos detalhes de operação, o plano deverá também detalhar o fluxo do material para o estudo da possibilidade de usar ou dispor do material, minimizando o seu manuseio.

1.10.5- Escavações de Valas para Tubulações (Procedimento):

As escavações de valas para tubulações deverão propiciar, depois de concluídas, as condições normais para execução dos serviços necessários, conforme os elementos.

As dimensões e alinhamentos das escavações deverão atender aos elementos definidos no projeto.

O fundo das valas deverá ser perfeitamente regularizado, mantida a inclinação de projeto, e, quando necessário, compactado por meio de compactadores vibratórios manuais ou mecânicos a critério da FISCALIZAÇÃO. O fundo das valas será rebaixado de 10 cm com referência cota da geratriz inferior do tubo, de forma a permitir a colocação de uma camada de material granular fino para servir de base às tubulações.

As valas deverão estar sempre livres de água, qualquer que seja a origem (chuva, vazamento ou lençol freático) devendo para isso ser providenciada a sua proteção contra águas superficiais e esgotamento ou rebaixamento do lençol.

Para proteção das escavações, contra chuvas e enxurradas usar lonas plásticas, banquetas de bordas e/ou enleirar o material escavado pelo lado mais propício ao ataque da enxurrada.

Caso haja entrada de água no interior das valas, a mesma deverá ser drenada por canaletas, para pontos onde seja possível o seu esgotamento mecânico e/ou manual.

O CONTRATADO deverá dispor de equipamento adequado e suficiente para o sistema de esgotamento, que permita a execução a seco do assentamento de tubos, lançamento de concreto, colocação de formas e todo trabalho que necessite ser executado dentro da vala, além de permitir a perfeita consolidação do terreno.

No caso de tubulações de aço, nas regiões onde serão executadas as juntas, as valas deverão ser alargadas e aprofundadas de modo a permitir os trabalhos de montagem e solda, formando cachimbos com dimensões a serem definidas com a FISCALIZAÇÃO. Em determinados pontos do caminhamento da obra, de acordo com as necessidades e aprovação da fiscalização, serão efetuadas escavações, para determinação de possíveis interferências, antes da escavação da vala objetivando, se necessário, alterações no projeto.

Deverá ser prevista a utilização de passagens móveis provisórias para pedestres e veículos, tipo estrados de madeira e/ou chapas de aço, dimensionadas de acordo com o tráfego e colocadas de tal modo que não venham a comprometer o fluxo do tráfego nas ruas, devido as escavações.

Estas passagens serão usadas também para permitir o livre trânsito dos pedestres e os acessos as garagens.

10.1.6- Aterro e Reaterro:

O reaterro das valas e cavas será efetuado até o restabelecimento dos níveis anteriores das superfícies originais ou de forma designada pelos projetos ou pela FISCALIZAÇÃO, e deverá ser executada de modo a oferecer condições de segurança às fundações, estrutura e tubulação e bom acabamento da superfície.

Deverá ser executado com material de boa qualidade, isento de matéria orgânica, detritos, pedras etc..., em camadas sucessivas de no máximo 20 cm, devidamente molhadas, compactadas manual e /ou mecanicamente, devendo ser iniciado após a limpeza e esgotamento das cavas.

O reaterro das valas de tubulações só poderá ser iniciado após a apresentação pelo CONTRATADO do levantamento cadastral a nível de as built em tamanho padronizado e devidamente visado pela FISCALIZAÇÃO, e após a aprovação do teste de estanqueidade.

Somente poderá iniciar o aterro junto às fundações e estruturas, após decorrer o prazo necessário ao desenvolvimento da resistência do concreto estrutural.

Antes do início de qualquer aterro deverá ser providenciado a retirada das formas e escoramentos.

De qualquer maneira os serviços de aterro e reaterro só poderão ser iniciados após autorização e de acordo com indicações específicas da FISCALIZAÇÃO.

O material proveniente das escavações que for considerado adequado para o reaterro, deverá ser convenientemente estocado e protegido das chuvas, de maneira que mantenham suas características e que possa ser aproveitado.

O material considerado inservível para reaterro deverá ser removido para local apropriado a ser definido pela FISCALIZAÇÃO.

10.1.7- Reaterro de Valas para Recobrimento de Tubulações:

O reaterro das valas para recobrimento das tubulações, compreende duas etapas:

- a) Primeiro aterro
- b) Aterro complementar

O primeiro aterro é o aterro compactado, colocado a partir do fundo da vala até 0,10 m acima da geratriz superior dos tubos. O aterro complementar superpõe-se ao primeiro aterro, até a cota final do reaterro.

O primeiro aterro deverá ser executado com areia grossa, isenta de materiais contaminantes ou perfurantes, o segundo aterro poderá ser executado com material selecionado entre aqueles provenientes da escavação.

As camadas de material para o primeiro aterro terão espessura máxima de 10 cm, sendo o material colocado simultaneamente dos dois lados da tubulação, com tolerância de desnível de 5 cm e compactados hidráulicamente.

As camadas de material de aterro complementar terão espessura máxima de 20 cm e serão compactadas por equipamento mecânico, não se admitindo o uso de soquetes manuais. As camadas dos reaterros poderão ser alteradas, conforme resultados obtidos na compactação.

A compactação nos reaterros deverá ser executada atendendo-se o teor da umidade ótima dos materiais em relação ao ensaio Proctor Normal, tolerando-se um desvio de + ou - 20% daquele valor. Os valores mínimos a serem obtidos nos graus de compactação serão 90% para o primeiro aterro e 95% para o aterro complementar, valores estes referidos aos ensaios de Proctor Normal, admitindo-se uma tolerância de -2% a +3%.

Quando a profundidade da vala para instalação da tubulação for inferior a 80cm, ou quando a tubulação atravessar ruas com pesadas cargas de tráfego, devem ser tomadas medidas especiais de proteção aos tubos de PVC, em função da intensidade das cargas e da profundidade dos tubos. Em tais casos deverão ser executadas lajes de concreto sobre a tubulação logo após o primeiro aterro.

1.10.8- Espalhamento de Material de Bota-Fora:

Os materiais escavados, considerados inadequados pela FISCALIZAÇÃO, serão transportados e despejados em áreas de bota-fora por ela determinada. Estes materiais deverão ser espalhados convenientemente e compactados com o tráfego dos equipamentos em utilização, de modo que a forma e a altura de

depósitos em tais áreas se adaptem ao terreno adjacente, inclusive com taludes adequados, de acordo com instruções da FISCALIZAÇÃO.

O CONTRATADO tomará as devidas providências para que haja drenagem apropriada e proteção de taludes.

1.10.9- Escoramentos:

O CONTRATADO é inteiramente responsável pela estabilidade dos taludes das escavações, tendo em vista a segurança do pessoal que trabalha nas obras e os danos de qualquer natureza que o desmoronamento dos mesmos possa acarretar.

As valas com profundidade maior ou igual a 1,50 m serão escoradas.

O dimensionamento e execução dos elementos destinados a garantia da estabilidade dos taludes, sejam escoramentos, inclinação de taludes, drenagem ou quaisquer outro elemento ou providência, compete ao CONTRATADO, e é de única exclusiva responsabilidade do CONTRATADO.

O início da execução do escoramento deverá ser autorizado pela FISCALIZAÇÃO, para cada trecho.

É facultado à FISCALIZAÇÃO, sempre que achar necessário, exigir medidas adicionais ou execução de serviços destinados a garantir a estabilidade dos taludes das escavações, nas condições estabelecidas e nos termos legais vigentes.

O madeiramento utilizado para escoramento deverá estar em bom estado de conservação a fim de resistir a cravação, se necessário. O tipo de madeira a ser utilizado deverá ser de boa qualidade e está sujeito à aprovação da FISCALIZAÇÃO, podendo ser parcial ou totalmente impugnado pela mesma.

As dimensões mínimas exigidas são:

Tábuas: 8" x 1"

Longarinas: 8" x 2"

Estroncas: 0,10 m de diâmetro ou 8" x 2" , podendo ser exigidos diâmetros maiores em função das dimensões da vala.

Durante a operação de descidas de tubos nas valas, deverá ser feito o remanejamento de estroncas, com adição de estroncas provisórias de tal modo que em nenhum momento sejam diminuídas as condições de segurança.

Serão permitidos os seguintes tipos de escoramento:

1.10.10- Descontínuo:

Utiliza 0,40 m² de tábuas, 1,10 m de longarina e uma estronca circular ou duas retangulares a cada m² de parede lateral de vala.

1.10.11- Contínuo:

Utiliza 1,00 m² de tábuas, 1,10 m de longarina e uma estronca circular ou duas retangulares a cada m² de parede lateral de vala.

1.10.12- Esgotamento e Drenagem:

Os locais escavados deverão ficar livres de águas de qualquer natureza, devendo para isto, ser providenciada a sua drenagem. Para os casos de infiltração de água do lençol freático, a drenagem se fará por drenos convencionais dimensionados pelo CONTRATADO e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Quando necessário e durante a execução dos drenos e a critério da FISCALIZAÇÃO, deverão ser utilizadas manilhas tipo dreno, assentadas sobre lastro de seixo rolado com diâmetro equivalente aos das britas 2 e 3, localizadas adjacentes as escavações com profundidade mínima de 50 cm abaixo do fundo das valas em forma de poços de sucção.

Caso não exista local para escoamento natural das águas drenadas deverá ser previsto o emprego de esgotamento manual e / ou com bombas.

Serão feitas no fundo da vala, valetas laterais junto ao escoramento, fora da área de execução dos serviços, para que a água seja coletada pelas bombas em pontos adequados.

Os crivos as bombas deverão ser colocados em pequenos poços internos a essas valetas e recobertos de seixo a fim de evitar erosão. A critério da FISCALIZAÇÃO tais valetas poderão ser substituídas por drenos de tubos perfurados.

O esgotamento de água das valas, com utilização de bombas superficiais, é de competência do CONTRATADO e deverá ser contínuo, ou a critério da FISCALIZAÇÃO, podendo ser intermitente, caso a necessidade dos serviços assim permitir. A água retirada deverá ser encaminhada para galeria de águas pluviais ou valas mais próximas, por meio de calhas ou condutos, a fim de evitar o alagamento das superfícies vizinhas aos locais de trabalho.

1.10.13- Blocos, Caixas e Lajes em Concreto:

Os blocos em concreto armado serão utilizados na ancoragem de todas as conexões enterradas (curvas, tês, cruzetas) e onde mais for indicado pela FISCALIZAÇÃO.

As caixas de manobra e outras deverão ser executadas conforme padrão orientado pela FISCALIZAÇÃO, ou conforme projeto, devendo ser impermeabilizadas interna e externamente, a fim de garantir sua estanqueidade.

As lajes em concreto armado serão utilizadas, a critério da FISCALIZAÇÃO, para proteção das tubulações onde não for possível obter o recobrimento mínimo especificado.

1.10.14– Recomposição de Pavimentos:

A recomposição dos pavimentos danificados deverá ser feita quando as condições do reaterro permitirem, sem risco de deformações posteriores que possam comprometer a integridade da pavimentação à ser recomposta.

1.10.15.- Pavimento Asfáltico:

Sobre o aterro apiloado da vala deverá ser efetuada uma base com espessura mínima de 20 cm, com cascalho, que deverá, após compactada e acabada, ficar 5 cm abaixo do revestimento original. A base deverá ser imprimada com ligante apropriado, sendo, a seguir, executado o revestimento tipo concreto betuminoso usinado, quente, com espessura mínima de 5 cm nas margens e 5 cm na parte central; a distribuição do concreto asfáltico deverá ser feita de maneira homogênea e a compactação final feita com rolo compressor tipo Tandem, de 12 t; o revestimento executado deverá se superpor ligeiramente ao existente nas margens da vala, sobrando 5 cm de cada lado a fim de evitar trincas na união da capeamento executado com a pavimentação existente.

1.10.16– Passeio Cimentado:

Será executada com base de concreto simples traço 1:8 de cimento e agregado grosso, espessura 6 cm, revestida com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, com espessura de 2 cm.

1.10.17– Outros Pavimentos:

Quaisquer outros tipos de pavimentos demolidos deverão ser recompostos conforme os pavimentos existentes no trecho, de acordo com instruções da FISCALIZAÇÃO.

1.10.18– Tubulações, Válvulas e Equipamentos para Rede:

As tubulações e conexões para rede de distribuição de água, serão de três tipos, conforme indicação do projeto:

Tipo 1 – Tubulações em PVC JE classe 12.

Tipo 2 - Tubulações em DeFoFo 1 MPa .

A locação vertical da tubulação será determinada em função da resistência do material a empregar, exigindo-se, por precaução, um recobrimento mínimo de

0,60 m acima da geratriz superior do tubo quando a rede estiver em passeio e 0,80 m quando estiver em ruas.

As valas para assentamento da tubulação não deverão ter largura superior ao diâmetro do tubo acrescido de 0,30 m.

As válvulas e registros serão com cunha de borracha tipo EURO

1.10.19- Transporte, Instalação e Montagem de Tubulações, Conexões e Aparelhos Hidráulicos:

O transporte, carga e descarga dos tubos, conexões, aparelhos e acessórios será feito com meios, equipamentos e processos que possam garantir a indeformabilidade dos diversos elementos e menor obstáculo para o trânsito.

Os tubos e respectivas peças, conexões, aparelhos e acessórios, deverão ser montados conforme indicação dos projetos.

As montagens deverão ser executadas por pessoal qualificado, com equipamentos, ferramentas, e métodos adequados a perfeita qualidade dos serviços, às condições de segurança requeridas, aos prazos estabelecidos e às recomendações dos fabricantes além de observar as Normas Brasileiras atinentes a caso.

Especial cuidado deverá ser dispensado às montagens das travessias e de componentes que ficarão sob reaterros, considerando que o ritmo das etapas diversas da obra não sofrerá interferência devido aos testes de montagem. O CONTRATADO arcará com os ônus dos serviços necessários aos reparos e defeitos de montagem revelados nos testes, bem como aqueles devidos a danos dos materiais instalados decorrentes da inobservância do disposto nesta especificação. Os ônus aqui mencionados incluem além do reparo das montagens defeituosas a reposição dos materiais danificados, as demolições e reconstruções necessárias, novos testes, e indenizações por danos de qualquer natureza devido a estas ocorrências.

O lançamento de tubos nas valas, deve ser feito com equipamentos adequados, sejam eles mecânicos ou manuais, evitando-se provocar impactos na tubulação quando do assentamento.

Todas as curvas, derivações, reduções, registros, etc., deverão ser devidamente ancoradas através de blocos de concreto.

Os trechos da rede projetada, que serão interligados às redes existentes, deverão ser tomados todos os cuidados necessários para minimizar a falta de água durante a execução dos serviços.

Os tubos cujas valas receberem águas de enxurrada, e estiverem com suas extremidades abertas, deverão ser limpos logo que cesse a ocorrência. Quando as extremidades estiverem fechadas, cabe ao CONTRATADO providenciar a conveniente ancoragem dos tubos, para evitar sua flutuação.

Não será permitido em hipótese alguma tamponamento provisório tipo madeira ou papel. O tamponamento provisório deve ser estanque; para isto deverá ser usado "cap" apropriado, ou pontas de tubos com diâmetros menores, cheios de concreto.

A critério da FISCALIZAÇÃO serão realizados testes hidráulicos na tubulação. Nos trechos de tubulação escolhidos para testes, todas as juntas deverão ficar expostas, de modo que se possam detectar possíveis vazamentos.

Todos os componentes da linha, após os testes de montagem, deverão ser submetidos a limpeza e desinfecção. A desinfecção poderá ser procedida em conjunto com o teste hidráulico.

1.10.19– Montagem de Tubos PBA (Procedimento):

Limpar a ponta e a bolsa do tubo e acomodar o anel de borracha na virola da bolsa.

Marcar a profundidade da bolsa na ponta do tubo.

Aplicar a Pasta Lubrificante no anel e na ponta do tubo.

Em hipótese alguma será permitido a utilização de óleo ou graxa, que poderão atacar o anel de borracha.

Encaixar a ponta chanfrada do tubo no fundo da bolsa, recuar 5mm no caso de canalizações expostas e 2mm para canalizações embutidas, tendo como referência a marca previamente feita na ponta do tubo. Esta folga se faz necessária para a dilatação da junta.

1.10.19– Montagem de Tubos PVC DEFOFO:

Devem ser considerados dois diferentes de ligações: entre tubos e entre tubo e conexão.

1.10.20- Montagem entre Tubos:

Limpar com estopa a bolsa dos tubos a serem unidos.

Colocar o anel de borracha no alojamento da bolsa. O anel para tubos PVC DEFoFo possui uma tarja azul e a marcação “PVC DEFoFo”.

Aplicar pasta lubrificante na parte visível do anel e na ponta do tubo. Em hipótese alguma será permitido a utilização de óleos ou graxas, que podem atacar o anel de borracha

Introduzir a ponta chanfrada do tubo até o fundo da bolsa. Para facilitar esta operação poderá ser utilizada uma alavanca.

Fazer uma marca no tubo.

Recuar aproximadamente 1cm, para permitir a folga necessária para a dilatação e movimentação da junta.

1.10.21- Montagem entre Tubo e Conexão:

A ligação de PVC DEFoFo com a conexão de ferro fundido utiliza anel de borracha do tipo chanfrado, semelhante ao utilizado nas juntas elásticas dos tubos e conexões de ferro fundido.

A execução do encaixe dos tubos com as conexões DEFoFo é deverá ser realizada com a utilização de aparelho de tração (TIRFOR), conforme seqüência a seguir:

Limpar cuidadosamente a canaleta existente na bolsa, para alojamento do anel.

Colocar o anel de borracha no alojamento existente na bolsa da conexão, de maneira que fique corretamente instalado na posição indicada.

Limpar igualmente a ponta do tubo com estopa.

No caso de tubos serrados, é indispensável chanfrar a ponta para facilitar o acoplamento e evitar que o anel seja danificado nessa operação.

Aplicar pasta lubrificante na parte visível do anel de borracha e também na ponta do tubo. Em hipótese alguma será permitido a utilização de óleos ou graxas, que podem atacar o anel de borracha.

Instalar adequadamente a ferramenta de tração (tirfor), evitando que a mesma danifique a bolsa do tubo.

Centrar o tubo diante da bolsa onde se conectará a ponta.

Proceder ao encaixe.

1.10.22- Cadastro das Tubulações:

Toda linha de tubulação de água deve ser cadastrada conforme norma padrão especificada pela FISCALIZAÇÃO, Implantação do Cadastro Técnico de Rede de Água, Adutora e Tronco.

O CONTRATADO deverá manter equipe própria para execução destes serviços que deverão ser apresentados com a indicação dos diâmetros dos tubos, detalhes de peças, profundidade e locação da adutora com amarração em pontos topográficos definidos ou coordenados, identificação de todas as redes que forem desativadas, locação de obstáculos notáveis, tudo de acordo com referida norma.

Só será permitido o reaterro das valas após serem cadastradas todas as peças e conexões usadas no trecho.

1.10.23– Teste Hidrostático:

O teste hidrostático será executado pelo CONTRATADO, em presença da FISCALIZAÇÃO.

O sistema de teste será definido pela CONTRATANTE quando da realização do mesmo, de modo que seja conseguida a pressão de teste prevista no Projeto para os diversos trechos, no tempo determinado.

A água para execução dos testes será fornecida pelo CONTRATADO.

1.10.24– Limpeza e Desinfecção:

A limpeza e desinfecção do interior das canalizações deverão ser executadas utilizando-se água potável contendo uma concentração de 50 miligramas por litro de cloro livre, que deverá permanecer no interior das canalizações durante, pelo menos, 24 horas.

1.10.25– Ligações Domiciliares:

As ligações domiciliares serão executadas conforme projeto da PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES

1.10.26– Da Execução do Ramal

O rejuntamento de tubulações e conexões de junta soldada obedecerá as indicações do catálogo do fabricante, conforme a seguinte sequência:

- Tirar o brilho das superfícies a serem soldadas, com lixa d'água nº 320.
- Limpar a ponta e a bolsa dos tubos, com solução limpadora.
- Aplicar com pincel chato uma camada bem fina de solda na bolsa cobrindo apenas o terço externo da mesma, e outra camada, um pouco mais espessa na ponta do tubo. Utilizar solda plástica em tubos ou a solda lenta em latas, em função do diâmetro da tubulação.
- Juntar as duas peças, forçando o encaixe até o fundo da bolsa, sem torcer.
- Remover o excesso de solda e deixar secar.
- As juntas rosqueadas devem ser vedadas com fita veda rosca.

Após a execução da escavação, deverá ser adotado o seguinte procedimento:

- Limpar tubulação.
- Instalar o colar de tomada ou a sela conforme o diâmetro da tubulação utilizando-se broca apropriada.
- O baldrame será utilizado em casos excepcionais de acordo com a Fiscalização.

1.11 Macromedição.

1.11.1 Macromedidor

Aplicações

Medições das vazões e dos volumes de água captados dos poços tubulares profundos.

Especificações Técnicas

- Medidores de água do tipo Woltmann, classe metrológica B, vazão nominal igual a 15m³/h x DN 50 mm (2"), 40 m³/h x DN 80 mm (3"), 60 m³/h x DN 100 mm (4") , 250 m³/h x DN 150 mm (6"), 250 m³/h x DN 200 mm (8"), 400 m³/h x DN 250 mm (10"), 600 m³/h x DN 300 mm (12") e 1000 m³/h x DN 400 mm (16"), relojoaria seca, mostrador de leitura direta através de cilindros ciclométricos, transmissão magnética, cúpula em policarbonato transparente.
- Os Medidores de água com vazão nominal igual a 15m³/h x DN 50 mm, 40 m³/h x DN 80 mm, 60 m³/h x DN 100 mm, devem ser do tipo Woltmann Vertical.
- Os Medidores de água com vazão nominal igual ou superior a 150 m³/h x DN 150 mm, pode ser do tipo Woltmann Vertical ou Horizontal.
- Todos os Medidores de Água devem ser fornecidos com sistema de transmissão de dados, cabos e uma unidade secundária contendo indicador de vazão e totalizador de volume.
- Todos os Medidores de Água devem trazer impressos no mostrador, a logomarca da PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES.
- Os Medidores de Água do tipo Woltmann devem ser fabricados conforme as determinações da norma NBR:14005/1997, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT ou Normas internacionais substancialmente equivalentes.

1.11.2 Disposições Gerais

Os medidores devem ser garantidos pelo fabricante, contra quaisquer defeitos de fabricação ou de material, durante 2 (dois) anos a partir da data da entrega do lote. Os termos de garantia serão fornecidos por lote e faixa de numeração dos hidrômetros, para que a PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES exerça seus direitos, nos casos de deficiências de qualidade dos medidores em

regime de operação. No caso dos hidrômetros instalados apresentarem defeitos, a garantia deverá também abranger os custos com mão-de-obra dos serviços de instalação e substituição de cada medidor. Esses hidrômetros deverão ser substituídos por outros sem qualquer custo para a PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES, num prazo máximo previamente estabelecido.

O fabricante deve informar através de ofício, e-mail ou fax o período de fabricação dos medidores com antecedência e aceitar normalmente a inspeção da PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES.

O fabricante obrigar-se-á a fornecer durante um período mínimo de 10 anos, a partir da data de fabricação, qualquer peça ou componente do conjunto, para fins de manutenção. Nos casos de modificações que implicar na impossibilidade de recuperação dos medidores danificados, o fabricante deve efetuar a permuta do medidor obsoleto por um modelo atual, sem nenhum custo para a PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAVES.

O fabricante deve especificar todos os materiais de fabricação do hidrômetro e acessórios e indicar a composição química de todos os componentes do medidor.

O fabricante deve fornecer, pelo menos, 2 (dois) Kits de ferramentas básicas que permitam efetuar qualquer tipo de manutenção nos hidrômetros fornecidos.

O fabricante deverá fornecer catálogos do medidor, com vista explodida, código e nome de cada componente do medidor, em português, no início de execução do contrato.