

MINISTÉRIO DAS CIDADES
PROGRAMA SANEAMENTO PARA TODOS
AVANÇAR SANEAMENTO 2017

CONTRATO 0506697-36/2018

PROPONENTE : CESAMA - COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL

MODALIDADE - ABASTECIMENTO DE ÁGUA

DESCRIÇÃO: AMPLIAÇÃO E OTIMIZAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE JUIZ DE FORA

Intervenção 1	Rede de Distribuição das Zonas “H” E “R” em Juiz De Fora - MG
----------------------	--

1º Etapa	TRAMO A- ESTACA A0 À ESTACA 195
-----------------	--

VOLUME 2– ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Revisão	Descrição	Data
0	Emissão Inicial	29/12/2017
1	Atendimento considerações CEF	30/07/2018
2	Número de contrato / Separação 1ª etapa	30/07/2019



COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL
JUIZ DE FORA - MG

PROJETO EXECUTIVO PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DAS ZONAS “H” E “R” EM JUIZ DE FORA - MG

Contrato 016/2015



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



FEVEREIRO - 2018


Marcelo Mello do Amaral
Engenheiro Civil – CREA MG 68770/D
ART 14201700000004001868

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	1
1.1.	APRESENTAÇÃO	1
1.2.	OBJETIVO	1
1.3.	DEFINIÇÕES.....	1
1.4.	NORMAS GERAIS.....	2
2.	ESPECIFICAÇÕES GERAIS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÕES E PAGAMENTO	3
2.1.	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO.....	3
2.2.	INSTALAÇÃO DA OBRA	3
3	OBRAS CIVIS.....	5
3.1	MATERIAIS.....	5
3.2	SERVIÇOS PRELIMINARES.....	7
3.3	MOVIMENTO DE TERRA.....	8
3.4	SERVIÇOS DIVERSOS	13
3.5	ESCORAMENTO DE VALAS.....	15
3.6	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES	16
3.7	MONTAGENS ESPECIAIS EM FERRO FUNDIDO	16
3.8	REATERRO PARA ESTRUTURAS	16
3.9	DRENAGEM COM PEDRA BRITADA	17
3.10	DRENAGEM COM TUBOS PERFURADOS	17
3.11	CONSTRUÇÃO E PAVIMENTAÇÃO DE ACESSOS EM BRITA.....	17
3.12	PASSEIO SOBRE BASE DE CONCRETO OU CASCALHO	17
3.13	DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO	17
3.14	RECUPERAÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO	18
3.15	RECUPERAÇÃO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO	18
3.16	REGULARIZAÇÃO DE SUBLEITO	19
3.17	BASE E SUB-BASE	19
3.18	CONCRETO	19
3.19	FÔRMAS DE MADEIRA, ESCORAMENTO E CIMBRAMENTO	21
3.20	DESFORMA DE ESTRUTURAS	22
3.21	ARMADURA - SUPERESTRUTURA / INFRAESTRUTURA.....	22
3.22	BLOCOS DE ANCORAGEM	23
3.23	ASSENTAMENTO DE ARO E TAMPÃO PARA CAIXAS	23
3.24	CAIXAS DE DIVERSAS	23
4	MATERIAIS	24
4.1	RECEBIMENTO	24
4.2	GARANTIAS TÉCNICAS.....	25
4.3	GARANTIA COMERCIAL.....	25
4.4	PLANILHAS DE QUANTITATIVOS - MEDIÇÃO	25
4.5	TUBULAÇÕES – CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS E NORMAS DE FABRICAÇÃO	25
4.6	FORNECIMENTO E MONTAGEM DE EQUIPAMENTOS HIDROMECAÂNICOS	32



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1. INTRODUÇÃO

1.1. APRESENTAÇÃO

Os serviços e os fornecimentos a que se refere o presente edital de concorrência constituem os projetos básico e executivo da obra de implantação da Rede de Distribuição das Zonas “H” e “R” do Sistema de Abastecimento de Água da sede municipal de Juiz de Fora - MG, sob a responsabilidade gerencial da CESAMA – Companhia de Saneamento Municipal

Estas especificações são de caráter abrangente, e serão admitidas como validas para quaisquer obras integrantes do Sistema de Abastecimento de Água em foco, no que for aplicável, conforme projeto de engenharia e suas respectivas planilhas orçamentárias e de materiais.

1.2. OBJETIVO

A presente especificação tem por objetivo definir as características e padrões técnicos exigidos para implantação deste projeto assim como estabelecer instruções, recomendações e diretrizes para a execução de obras civis e para o fornecimento de equipamentos, tubulações e materiais destinados à ampliação do Sistema de Abastecimento de Água a que se refere o subitem anterior. Incluem também os critérios de medição e pagamento de todos os serviços de responsabilidade da contratada.

1.3. DEFINIÇÕES

1.3.1. LICITANTE / CONTRATANTE

Companhia de Saneamento Municipal – CESAMA, sediada à Avenida Barão do Rio Branco, 1843 10º andar, Centro, CEP: 36.013-020 Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

Ela é responsável pela contratação dos serviços e bens a serem fornecidos e, remuneração dos mesmos aos contratados.

1.3.2. PROJETISTA

Empresa responsável pela elaboração dos projetos básicos e executivos da ampliação do Sistema de Abastecimento de Água em epígrafe.

1.3.3. FISCALIZAÇÃO

Significa o Grupo de Coordenação e Gerenciamento de projetos – composto por técnicos da CESAMA que atuarão como fiscais para os propósitos do contrato. Também poderá significar os representantes (Fiscais) da FISCALIZAÇÃO responsáveis pelo controle direto do andamento das obras, no sentido de assegurar a sua execução em plena conformidade com o projeto e o contrato (vide SUPERVISÃO). Ela tem os poderes no exercício de sua função especialmente para:

- Mandar recuperar qualquer material ou equipamento que esteja em desacordo com os padrões exigidos pelas especificações, e em outros documentos que fazem parte do contrato;
- Rejeitar materiais ou equipamentos que não atendem as exigências de normas de fabricação e testes previstos nas especificações.
- Autorizar a CONTRATADA a dar início a qualquer dos serviços contratados se assim entender cumpridas ou constatadas as condições preliminares exigidas nas Especificações Técnicas do Edital.
- Paralisar ou suspender o serviço por impreterível interesse administrativo superior da CONTRATANTE.
- Exigir da CONTRATADA, o cumprimento do cronograma físico do contrato.
- Examinar e proceder ao julgamento dos serviços executados para fins de pagamento, em caso de aprovação.

1.3.4. SUPERVISÃO

SUPERVISÃO significa a(s) firma(s) especializada(s) contratadas pela CESAMA, para exercer a SUPERVISÃO do fornecimento e da execução das obras, conforme disposto no contrato.

1.3.5. PROPONENTE

Empresa participante do processo de licitação, considerada apta em relação às exigências contidas no edital de licitação.

1.3.6. CONTRATO

Significa o conjunto de documentos integrantes do processo licitatório, como: as instruções aos proponentes, as condições de contrato, especificações técnica, planilha de quantitativos, quadros de informações suplementares, termo de proposta, carta de aceitação e termo de contrato, uma vez celebrado.

1.3.7. PREÇO CONTRATUAL

Significa o valor indicado na carta de aceitação sujeito aos acréscimos ou reduções que possam ser efetuados na forma deste instrumento.

No preço apresentado na proposta do proponente para execução dos serviços e fornecimento de equipamentos, tubos, conexões, aparelhos e acessórios, devem estar inclusos a fabricação, transporte até o local da obra com carga e descarga, seguros, obrigações sociais, assistências técnicas e toda e qualquer despesas adicionais não caberá à licitante nenhuma outra indenização.

1.3.8. CONTRATADA

A empresa vencedora, encarregada da execução dos serviços e fornecimentos dos materiais e/ou equipamentos, na base de um contato com a CONTRATANTE.

1.3.9. FABRICANTE OU FORNECEDOR

Empresa encarregada do fornecimento, na base de um contrato com a CONTRATANTE ou CONTRATADA, de materiais, máquinas e equipamentos, inclusive estruturas pré-fabricadas, completas ou parciais.

1.4. NORMAS GERAIS

As Normas Gerais que regulamentam a execução dos serviços em pauta são apresentadas na minuta de contrato de prestação de serviços anexa ao Edital de Licitação

2. ESPECIFICAÇÕES GERAIS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÕES E PAGAMENTO

2.1. MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

2.1.1. SERVIÇOS

A mobilização constituirá na colocação e montagem no local da obra de todo equipamento, materiais e pessoal necessário à execução dos serviços, e caberá também à CONTRATADA a elaboração de leiaute de distribuição de equipamentos que serão submetidos à apreciação da FISCALIZAÇÃO.

Vale salientar, que deverão também estar incluídos no item mobilização, os custos de transportes dos equipamentos, a serem montados e daqueles utilizados para a implantação das obras, do canteiro para os locais efetivos de execução dos serviços dentro da obra.

Os equipamentos deverão estar no local da obra num tempo hábil, de forma a possibilitar a execução dos serviços na sua sequência normal.

A CONTRATADA fará o transporte de todo equipamento necessário até o local da obra.

A CONTRATADA devidamente autorizada pela FISCALIZAÇÃO tomará todas as providências junto aos poderes públicos, a fim de assegurar o perfeito funcionamento de suas instalações de obra.

Nenhum material de construção ou equipamento necessário à execução das obras constantes na Planilha Licitada será fornecido pela CESAMA e caberá exclusivamente à CONTRATADA todas as providências e encargos nesse sentido.

A desmobilização constituirá na retirada do canteiro da obra de todos os equipamentos usados pela CONTRATADA e só será iniciada após a autorização da FISCALIZAÇÃO.

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

A mobilização e a desmobilização de pessoal e equipamentos necessários à execução da obra deverão integrar a relação de custos classificados na categoria Despesas Indiretas, e assim a sua remuneração será distribuída no valor dos serviços alocados na Planilha Orçamentária do Contrato.

A CONTRATANTE fornecerá os tubos e conexões necessárias à implantação das redes e adutoras, na situações em que estes materiais não constarem nas planilhas licitadas, e ficará a cargo da CONTRATADA o transporte destes materiais até os locais das obras.

A CONTRATADA deverá apoiar, logisticamente a FISCALIZAÇÃO durante o período de execução da obra, com a disponibilização de um automóvel tipo Sedan com, no máximo, oito meses de uso inclusive motorista, combustível e todas as despesas de licenciamento, seguro total e manutenção.

2.2. INSTALAÇÃO DA OBRA

2.2.1 INSTALAÇÕES E ADMINISTRAÇÃO DA OBRA

Antes do início da construção propriamente dita, deverão ser executadas todas as instalações provisórias necessárias, em observância a um programa pré-estabelecido para canteiro de obras, de tal modo que facilite a recepção, estocagem e manuseio de materiais.

As instalações provisórias deverão satisfazer às necessidades da obra, de acordo com as suas características próprias, e seu arranjo geral deverá atender, às seguintes exigências mínimas:

- a) depósito de materiais a descoberto (areia, brita, tijolos, etc);
- b) locais para instalação de equipamentos, dispostos de maneira conveniente;
- c) depósito coberto para materiais que necessitam de maior proteção, dotado de sistema de ventilação, aeração natural e pavimentação ou proteção de pisos;

- d) escritório de obra, dotado de um compartimento destinado à FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, o qual deverá oferecer condições mínimas de conforto e espaço (paredes bem fechadas, iluminação e piso cimentado);
- e) instalações sanitárias provisórias, em observância às exigências da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO;
- f) suprimento de água e energia, inclusive suas respectivas ligações às expensas da CONTRATADA inclusive as respectivas contas de consumo;
- g) placas informativas, de sinalização de tráfego, bem como iluminação noturna, nos casos em que a SUPERVISÃO julgar necessário.

No tocante a este processo licitatório que envolverá a administração de obras em diferentes localizações, a CONTRATADA deverá conceber um projeto de instalação de canteiros para cada obra ou subsistema, que permita o atendimento às necessidades das obras segundo as exigências mínimas enunciadas nas alíneas de “a” a “g”, cuja definição deverá ser previamente aprovada junto à FISCALIZAÇÃO.

A construção das edificações e obras complementares constituintes do projeto de Instalação da Obra deverá integrar a relação de custos classificados na categoria de DESPESAS INDIRETAS, e sua remuneração distribuída nos preços integrantes da planilha orçamentária do contrato.

2.2.2 SEGURANÇA E DANOS

- a) a CONTRATADA será a única responsável por danos que venham a ocorrer em propriedades, veículos, pessoas e serviços de utilização pública;
- b) Em caso de ocorrência de suspensão dos serviços, a CONTRATADA continuará responsável pela manutenção de todo o material existente no local e pela segurança do canteiro de serviços contra atos de vandalismo, furtos, acidentes com veículos e pessoas, enquanto tal situação permanecer.

2.2.3 FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE PLACAS ALUSIVAS ÀS OBRAS

Este serviço consta de fornecimento de placas indicadoras da obra em pauta e se constitui na propaganda do serviço. Nelas constarão, em dizeres nítidos, o local da obra, órgãos interligados e financiadores, prazo de execução, valor, firma CONTRATADA e seus responsáveis técnicos, tudo de acordo com o projeto em vigor, dimensões e padrões atualizados.

As placas deverão ser afixadas em locais abertos que permitam uma melhor visualização pela população, entretanto sem ocasionar problemas de trânsito.

As placas serão padronizadas e fixadas em altura compatível com o seu propósito, suas linhas de suportes serão afincadas em terreno sólido e suas dimensões calculadas de acordo com o peso de cada placa. Normalmente as linhas são 2½”x 5” ou 3”x6”, construídas em madeira maçaranduba, contraventados horizontalmente, em foram de triângulo e resistente à ação dos ventos. Deverão ser reforçados com apoios inclinados a 45° quando a altura recomendada for muito grande ou se a ação dos ventos na região for intensa.

Serão obedecidas fielmente as dimensões das letras, cor e todos os detalhes construtivos especificados pela CESAM.

As chapas serão de boa qualidade e resistentes aos efeitos externos, e atenderá às dimensões de projeto.

A placa de inauguração será confeccionada em Bronze e obedecerão as dimensões e padrões atualizados.

As placas de obra serão medidas por unidade e pagas na 1ª medição após sua instalação, e a de inauguração sob o mesmo critério porem será paga na última medição.

2.3 SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS

2.3.1. SERVIÇOS

Estes serviços compreendem o fornecimento de toda a mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários para a execução das operações relativas à Locação das obras e Serviços Topográficos durante toda a execução das obras.

A natureza, qualidade e quantidade do equipamento a ser utilizado dependerão do tipo, das dimensões do serviço a executar e dos prazos propostos para a implantação das obras.

Serão fornecidos à CONTRATADA, para a execução destes serviços, os elementos topográficos que permitirão a materialização em campo dos alinhamentos de adutoras e principais obras do projeto.

A CONTRATADA estabelecerá também todos os limites de áreas de jazidas e de empréstimos, quando for o caso, de bota-foras e de obras de arte, além de verificação das cavas de fundações e formas das estruturas, de acordo com os desenhos de Projeto e assegurado as necessárias tolerâncias.

A execução dos serviços topográficos necessários à elaboração da medição de quantidades para o efeito de pagamento caberá a SUPERVISÃO.

Compete à CONTRATADA executar o controle de seus próprios serviços. Compete à SUPERVISÃO, o estabelecimento das tolerâncias a serem admitidas nesses controles, bem como seu acompanhamento, conferências e verificações cabíveis à sua observância.

3 OBRAS CIVIS

3.1 MATERIAIS

3.1.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Os materiais a serem empregados na execução dos serviços serão novos e serão submetidos ao exame e aprovação da SUPERVISÃO antes de sua aplicação, a quem caberá impugnar o emprego dos mesmos se estes não atenderem às condições exigidas nas presentes especificações.

Os materiais caracterizados pelas suas marcas comerciais, e que definem o padrão de qualidade do produto, só poderão ser substituídos por outros que preencham os mesmos padrões, comprovados pela SUPERVISÃO.

Todo material recusado deverá ser retirado imediatamente do canteiro de obra após comunicação da FISCALIZAÇÃO de sua não aceitação, e as decorrentes despesas correrão às expensas da CONTRATADA.

Os padrões de qualidade dos materiais a serem empregados deverão atender às especificações da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Para os padrões de qualidade e materiais não normalizados pela ABNT serão adotadas as normas emitidas por uma das seguintes entidades:

AWWA	American Water Work Association
ASA	American Standard Association
ASTM	American Society for Testing and Materials
IEEE	Institute of Electrical and Eletronics Engineers
IPCEA	Insulated Power Cable Engineers Association
NEMA	National Electrical Manufacturer's Association
NEC	National Electrical Code (Bureau of Standards)
NSC	National Safety Code

Outras normas, quando explicitamente citadas, deverão também ser obedecidas.

3.1.2 MATERIAIS EM GERAL

Aço para Concreto Armado CA –50 e CA-60: deverá atender às especificações da NB-3/72 da ABNT.

Água: deverá ter as qualidades especificadas pela NB-1 e PB-19 da ABNT.

Aguarrás: deverá atender à EB-38 da ABNT, quando de origem vegetal (essência de Terebentina), e satisfazer à EB-39 da ABNT, quando se tratar do sucedâneo de origem mineral.

Arame de Aço Galvanizado: trata-se de fio de aço estirado branco galvanizado a zinco, de bitola adequada a cada caso.

Arame Recozido de Ferro: o arame para fixação das armaduras do concreto armado será de aço recozido, preto n.º 16 ou 18 SWG.

Areia para Argamassa: deverá atender às especificações MB-95 e da MB-10 da ABNT.

Areia para Concreto: deverá atender às especificações da EB-4 e da MB-10 da ABNT.

Buchas: serão de nylon, considerando-se satisfatórios os produtos fabricados por Plásticos Fischer do Brasil.

Blocos de Concreto: serão considerados satisfatórios o tipo Reago.

Cal Hidratada: deverá atender ao especificado pelas MB-266, P-MB341 e P-MB342 da ABNT.

Cal Virgem: deverá atender ao especificado pela E-57-IPT e pela P-EB-172, MB-266 e P-MB-342 da ABNT.

Chapas Compensadas para Formas: deverão atender ao disposto pela P-NB-139 da ABNT.

Cimento Portland Comum: deverá satisfazer ao especificado pela EB-1 e P-MB-513/69 da ABNT e pelos § 21 a 28 do C-114/63 da ABNT.

Cimento Portland Branco: obedecerá à mesma especificação do cimento comum no que couber.

Cimento Portland Pozolânico (POZ): deverá satisfazer ao especificado pela EB-758 e ativo MB-1154.

Cimento Portland de Moderada Resistência a Sulfatos e Moderado Calor de Hidratação (MRS): deverá satisfazer ao especificado pela EB-903.

Emulsão Betuminosa: suspensão em água de glóbulos de betume para aplicação a frio, considera-se como bom o produto conhecido comercialmente por Neutrol.

Ferragens: as dobradiças serão de ferro laminado, com pino de latão, de fabricação “La Fonte” ou similar. As fechaduras tipo Yale serão de embutir de fabricação “La Fonte” ou similar. Terão caixas de ferro laminado, com chapa-testa cromado, trinco reversível e lingüeta de metal cromado, com dois cilindros de encaixe, cromados, arrematados por entradas de latão laminado cromado e com duas chaves niqueladas. As fechaduras tipo Gorges serão de embutir e terão caixas de ferro laminado, com chapa testa cromada, lingüeta de metal cromado e com duas chaves niqueladas, de fabricação “La Fonte” ou similar. As demais ferragens necessárias serão de latão cromado, de fabricação “La Fonte” ou similar.

Madeira: toda madeira a ser empregada nas esquadrias e batentes em geral, e estruturas de cobertura será de lei, abatida há mais de dois anos, bem seca isenta de branco ou caruncho ou broca não ardida e sem nós ou fendas, que comprometam sua durabilidade, resistência ou aparência. A madeira de

emprego provisório para andaimes, tapumes, escoramento e moldes ou formas, será de pinho do Paraná, nas dimensões necessárias aos fins a que se destina. A madeira serrada e beneficiada satisfará a PB-5 da ABNT e a madeira para estruturas obedecerá a NB-11 e MB-26 da ABNT.

Pedra Britada: deverá atender às especificações da EB-4 e MB-7 da ABNT.

Tampão de Ferro Fundido: tampão tipo pesado para assentamento em leito de rua, composto de caixilho e tampa, fabricado de acordo com a norma ASTM A-48. Todas as peças deverão apresentar estrutura metalográfica homogênea, compacta, não sendo admitidos reparos por soldas, não devem apresentar rachaduras ou trincas de fundição.

Tubos de Concreto: serão em concreto simples, classe C.2 e obedecerão à especificação EB-6 da ABNT.

Tubos de Manilha de Barro: serão de cerâmica de boa qualidade devendo estar de acordo com a EB-5, MB-12, MB-13, MB-14 e MB-210.

OBS: Quando ocorrer o caso, de qualquer uma das normas anteriormente citadas, estiver cancelada, deverá ser seguida a norma atualizada que versa sobre os materiais em questão.

3.2 SERVIÇOS PRELIMINARES

3.2.1 LIMPEZA MANUAL COM CAPINA E RASPAGEM DO TERRENO

De modo a possibilitar o início dos serviços, a área deverá estar isenta de vegetação. Se a área estiver recoberta por vegetação rasteira, mato ralo ou arbusto, esta limpeza será caracterizada como limpeza manual com capina e raspagem do terreno. O material retirado deverá ser queimado ou removido para local apropriado.

A área deverá ficar livre de tocos, raízes e galhos, de modo a permitir o desenvolvimento normal dos serviços.

Os serviços de limpeza com capina e raspagem do terreno serão medidos em função da área efetivamente trabalhada, os valores pagos resultarão do produto da área em questão pelo preço unitário contratual deste serviço, que deverá remunerar todos os recursos necessários ao desmatamento, à escavação, carga, transporte e descarga e acomodação do material em bota-fora, seja de mão-de-obra, seja de materiais, seja de ferramentas próprias ou de equipamentos.

3.2.2 DESMATAMENTO E DESTOCAMENTO DE ÁRVORES (D<0,15M)

Antes do início das obras das estruturas hidráulicas, efetuar-se-á o completo desmatamento e limpeza do terreno, dentro da mais perfeita técnica, tomados os devidos cuidados de forma a se evitar danos a terceiros.

O serviço consistirá no corte, desenraizamento e/ou remoção de todas as árvores com diâmetros inferiores a 0,15m, arbusto bem como troncos e quaisquer outros resíduos vegetais que seja necessário retirar para se poder efetuar corretamente a raspagem do terreno.

A conclusão do serviço consistirá 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 que impeça o desenvolvimento normal das tarefas de construção, com a necessária antecedência para não retardar o desenvolvimento normal destes.

As operações de desmatamento e destocamento poderão ser efetuadas indistintamente, à mão, ou mediante o emprego de equipamentos mecânicos.

Os serviços de desmatamento, destocamento e remoção de árvores de diâmetro inferior a 0,15m serão medidos em função da área efetivamente trabalhada, sendo pagos pelo resultado do produto desta pelo

preço unitário contratual, que deverá remunerar todos os recursos necessários ao desmatamento, à escavação, carga, transporte e descarga e acomodação do material em bota-fora, seja de mão-de-obra, seja de materiais, seja de ferramentas próprias ou de equipamentos.

3.2.3 LOCAÇÃO DE REDES E/OU ADUTORAS

Compreende a locação de tubulações com elaboração de notas de serviço, locação de faixa definida em projeto, onde serão construídas as unidades previstas para a obra, rigorosamente de acordo com as cotas de projeto e plantas de locação correspondentes. Os serviços incluem as anotações nas cadernetas de campo e a confecção de desenhos onde deverão constar todos os pontos notáveis, inclusive aqueles que não constarem das plantas de locação.

Para a execução, a CONTRATADA deverá dispor de mão de obra de topógrafo e auxiliares, além de no mínimo os seguintes equipamentos: Estação total ou Teodolito T-1 e acessórios, Nível N-2 e acessórios e Veículo leve.

Este serviço será medido com base na extensão linear efetivamente locada e remunerado através do resultado do produto deste quantitativo pelo preço contratual.

3.2.4 LOCAÇÃO DE ESTRUTURAS

Compreende a locação de estruturas conforme projeto, rigorosamente de acordo com as cotas de projeto e plantas de locação correspondentes. Os serviços incluem o fornecimento de material necessário às demarcações que deverão ser preservadas até o final da construção.

Este serviço será medido com base no projeto ou no trabalho pronto e remunerado através do resultado do produto deste quantitativo pelo preço contratual.

3.2.5 CADASTRO DE REDE (OU ADUTORA)

Compreende a elaboração de cadastro detalhado de todas as redes e adutoras, em pranchas e/ou fichas, onde deverão constar todos os detalhes tais como: comprimentos, diâmetros, profundidades, cotas, tipo de tubulação, peças especiais empregadas, amarração de todos os pontos notáveis e quaisquer outros serviços de utilização pública que cruzam a rede.

Este serviço será medido com base na extensão de tubulação cadastrada e e remunerado através do resultado do produto deste quantitativo pelo preço contratual.

3.3 MOVIMENTO DE TERRA

3.3.1 ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALAS

A escavação compreende a remoção de qualquer material abaixo da superfície do terreno, até as linhas e cotas especificadas no projeto.

Antes de iniciar a escavação, a CONTRATADA fará a pesquisa de interferência do local, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, postes etc., que estejam na zona atingida pela escavação ou área próxima a mesma.

Caso haja qualquer dano nas interferências citadas anteriormente, todas as despesas decorrentes dos reparos correrão por conta da CONTRATADA, desde que caracterizada a responsabilidade da mesma.

A vala só deverá ser aberta quando os elementos necessários ao assentamento estiverem depositados no local.

- Escavação em Material de 1º categoria

A escavação compreende a remoção de qualquer material abaixo da camada superficial de terreno, até as linhas e cotas especificadas no projeto, utilizando-se os equipamentos convencionais.

A escavação deste tipo de material deverá ser feita mecanicamente salvo no caso de proximidade de interferência cadastrada ou detectada ou em locais com autorização da SUPERVISÃO.

Nesta categoria são incluídos: solo de qualquer tipo, rochas em adiantado estado de decomposição e pedras soltas.

A escavação será executada de modo a proporcionar o máximo de rendimento e economia, em função do volume de material a remover e das dimensões, natureza e topografia do terreno.

- Escavação em Material de 2º categoria

A escavação compreende a remoção de qualquer material abaixo da superfície natural do terreno, até as linhas e cotas especificadas no projeto.

A escavação deverá ser executada de modo a proporcionar o máximo de rendimento e economia em função do volume de material a remover e das dimensões, natureza e topografia do terreno.

A CONTRATADA deverá efetuar a escavação com método apropriado às condições locais, aprovado pela SUPERVISÃO.

- Escavação em Material de 3º categoria

Serão classificadas nesta categoria, para efeito de pagamento, todas as formações naturais provenientes de agregação de grãos minerais ligados por focas coesivas permanentes e de grande intensidade, com resistência ao desmonte mecânico equivalente a da rocha não alterada.

Os trabalhos de escavação deverão ser executados de modo que a superfície da rocha, após concluída a escavação, se apresente rugosa, no entanto, sem saliências de mais de 0,5 m. Esses trabalhos serão dados

por concluídos e aprovados, após verificação da SUPERVISÃO e o local estiver limpo e não apresentar fragmentos de rocha, lama ou detritos de qualquer espécie. A ocorrência eventual de fendas ou falhas na rocha escavada, além das fraturas ocasionadas pelas explosões será, a critério da SUPERVISÃO, tratada convencionalmente, só se permitindo a continuação dos serviços após liberação da SUPERVISÃO.

- Escavação em Material de 3º categoria – Plano de Fogo

A CONTRATADA deverá executar os serviços de escavação a fogo, tomando todas as precauções possíveis para preservar, sem danos, o material abaixo e além dos limites da escavação definidos no projeto, especialmente nas superfícies sobre as quais será construída a obra. Deverá, outrossim, tentar obter a maior quantidade possível de materiais selecionados para uso direto na construção das estruturas permanentes e na produção de agregados.

Para tanto, deverá a CONTRATADA estudar, para cada área, o tipo de material, com base em sua experiência e nas presentes especificações, o “Plano de Fogo” adequado, apresentando-o para aprovação da SUPERVISÃO, em tempo hábil.

Em cada plano de fogo, a CONTRATADA indicará as profundidades e disposições dos furos para o desmonte, assim como as cargas e tipo de explosivos, ligações elétricas das espoletas com cálculo da resistência total do circuito e método de detonação, especificando as características da fonte de energia, ou ligações de cordel com retardadores, bem como tipo e método de ligação.

A aprovação, pela SUPERVISÃO, de um plano de fogo não exime a CONTRATADA de qualquer uma de suas responsabilidades, incluindo o uso impróprio das técnicas de pré-fissuramento e fogo cuidadoso.

Os trabalhos de escavação serão medidos segundo o volume escavado, efetivamente medido. A unidade de medição será o metro cúbico com aproximação centesimal e seu preço deverá remunerar

todos os recursos necessários, seja de mão-de-obra, seja de materiais, seja de ferramentas próprias, seja de equipamentos, para acertos e conformações do terreno.

O pagamento será feito pela aplicação do preço contratual a quantidade medida, segundo a qualidade do material escavado.

3.3.2 ACERTO E VERIFICAÇÃO DO NIVELAMENTO DE FUNDO DE VALAS

O fundo de valas deverá ser perfeitamente regularizado e, quando necessário, a critério da SUPERVISÃO, apiloado.

Para os terrenos onde, eventualmente, houver tubulações colocadas sobre aterro, deverá ser atingida no embasamento uma compactação mínima de 97% (noventa e sete por cento) em relação ao Próctor Normal com uma tolerância de -2% a +3%.

Qualquer excesso de escavação, ou depressão, no fundo das valas deverá ser preenchido com areia, pó de pedra ou outro material de boa qualidade, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Os trabalhos serão medidos após a conclusão de todas as etapas necessárias considerando-se a largura da vala determinada pelo projeto e a extensão efetivamente executada. Como unidade de medição será adotada o metro quadrado, com aproximação centesimal.

O pagamento será feito aplicando-se o preço contratual à área medida.

3.3.3 REATERRO DE VALAS

O reaterro de valas será processado até o restabelecimento dos níveis anteriores das superfícies originais ou de forma designada pela SUPERVISÃO, e deverá ser executado de modo a oferecer condições de segurança às estruturas e as tubulações e bom acabamento da superfície.

O reaterro de valas para assentamento das canalizações compreende um primeiro aterro e um aterro complementar.

O reaterro das valas será feito de acordo com as linhas, cotas e dimensões mostradas nos desenhos, como especificados neste item ou a critério da SUPERVISÃO.

Todo reaterro deverá ser compactado, exceto se for especificado diferentemente nos desenhos, ou determinado pela SUPERVISÃO.

O material de reaterro deverá ser colocado em torno do tubo, de forma a manter as juntas expostas, até a pressurização da linha para os testes de estanqueidade.

Os trabalhos serão medidos por metro cúbico de vala reaterrada, respeitando-se as dimensões de projeto e a extensão efetivamente executada. Adotar-se-á aproximação centesimal para a medição.

O pagamento será feito pela aplicação da quantidade medida ao preço unitário contratual, que deverá remunerar o fornecimento, carga, transporte, espalhamento, conveniente umedecimento ou aeração do material, bem como os equipamentos, mão-de-obra e encargos necessários à execução dos serviços.

3.3.4 EXPURGO (REMOÇÃO DA CAMADA VEGETAL)

Concluídos os trabalhos de desmatamento e limpeza do terreno, iniciar-se-ão os trabalhos de raspagem da camada superficial do mesmo, numa espessura suficiente para eliminar terra vegetal, matéria orgânica e demais materiais indesejáveis a critério da SUPERVISÃO.

Esses trabalhos serão executados nas obras de edificações, nas áreas de empréstimo e do canteiro.

Na raspagem feita nas áreas de empréstimo, deverá ser removida a camada superficial, cujo material não seja aproveitável para a construção, remover-se-á a camada superior imprestável para fundação, ou que seja inconveniente como superfície de contato com as águas em movimento.

Após a raspagem, o terreno deverá ser regularizado, de forma a que se mantenha estável e com drenagem adequada, para evitar a formação de bolsões onde possa haver acumulação e água.

Os trabalhos serão medidos em volume, tomando-se como unidade o metro cúbico. A medição será feita com base em seções topográficas realizadas antes e depois das operações da raspagem.

O pagamento será feito pela aplicação da quantidade medida ao preço unitário contratual, que deverá remunerar recursos necessários à raspagem, carga, transporte e descarga e acomodação do material em bota-fora, seja de mão-de-obra, seja de materiais, seja de ferramentas próprias ou de equipamentos.

3.3.5 CARGA MANUAL (MATERIAL EM GERAL) SEM MANUSEIO E ARRUMAÇÃO DO MATERIAL

Compreende os serviços de carga manual de material em geral, sem manuseio e arrumação na carga, em caminhões basculantes.

Subentende-se como material em geral, o que não exige manuseio e arrumação da carga, todo material solto de construção, tais como: terra, brita, cimento a granel e outros.

Para efeito de medição a mesma será feita pela capacidade de carga da unidade transportadora, adotando-se o coeficiente de empolamento determinado pela Supervisão de obras em cada caso.

No caso específico de material resultante de escavação, o volume de carga deverá ser igual ao somatório do volume escavado mais empolamento.

Critério de medição e pagamento: pelo volume do material carregado ao qual se aplicará o preço contratual.

3.3.6 CARGA OU DESCARGA MECÂNICA (MATERIAL EM GERAL) SEM MANUSEIO E ARRUMAÇÃO DO MATERIAL

Compreende os serviços de carga mecânica de material em geral, sem manuseio e arrumação na carga, em caminhões basculantes.

Subentende-se como material em geral, o que não exige manuseio e arrumação da carga, todo material solto de construção, tais como: terra, brita, cimento a granel e outros.

Para efeito de medição a mesma será feita pela capacidade de carga da unidade transportadora, adotando-se o coeficiente de empolamento determinado pela Supervisão de obras em cada caso.

No caso específico de material resultante de escavação, o volume de carga deverá ser igual ao somatório do volume escavado mais empolamento.

Critério de medição e pagamento: pelo volume do material carregado ao qual se aplicará o preço contratual.

3.3.7 ESPALHAMENTO DE SOLO EM BOTA-FORA

Compreende o espalhamento de material de escavação em bota-fora com trator de lâmina, incluindo adensamento e rampas de acesso a medida que se tornarem necessários.

Critério de medição: pelo volume de material escavado espalhado, identificando com o valor medido para escavação correspondente.

O pagamento se fará pela aplicação do preço contratual ao valor medido.

3.3.8 ESPALHAMENTO DE ROCHA EM BOTA-FORA

Compreende o espalhamento de material de escavação em bota-fora com trator de lâmina, incluindo adensamento e rampas de acesso a medida que se tornarem necessários.

Critério de medição: pelo volume de material escavado espalhado, identificando com o valor medido para escavação correspondente.

O pagamento se fará pela aplicação do preço contratual ao valor medido.

3.3.9 MOMENTO EXTRAORDINARIO DE TRANSPORTE

Define-se o momento extraordinário de transporte como o produto do volume escavado, em metros cúbicos, pela distancia de transporte além da distancia de transporte máxima pré-fixada, em quilômetros.

O momento extraordinário de transporte de materiais, das escavações ou de áreas de empréstimo, para a construção de aterros e colocação de reaterros, filtros, revestimentos de estrada e enrocamentos, assim como, a remoção de materiais imprópria ou excedente de escavações e expurgos, para áreas de bota-fora, salva materiais impróprios das áreas de empréstimo, a critério da FISCALIZACAO.

3.3.10 TRANSPORTE DE MATERIAL

3.3.10.1 TRANSPORTE MANUAL (TERRA, AREIA, ENTULHO, PEDRA BRITADA)

Compreende o transporte manual com carrinho de mão, incluindo carga e descarga. A distância de transporte é a especificada nas planilhas de quantidades.

A medição é será feita pelo volume transportado, medido pela capacidade de carga do carrinho, adotando-se o coeficiente de empolamento determinado pela SUPERVISÃO para cada caso.

O pagamento se fará pela aplicação do preço contratual ao volume medido.

3.3.10.2 TRANSPORTE DE MATERIAL EM GERAL, A GRANEL, DISTÂNCIA ATÉ 1 KM

Compreende o transporte em caminhões de materiais em geral, a granel.

A medição é será feita pelo volume transportado, medido pela capacidade de carga do carrinho, adotando-se o coeficiente de empolamento determinado pela SUPERVISÃO para cada caso.

O pagamento se fará pela aplicação do preço contratual ao volume medido.

3.3.10.3 ADICIONAL DE PREÇO PARA TRANSPORTE LOCAL (MATERIAL EM GERAL), A GRANEL, DISTÂNCIA EXCEDENTE A 1 KM

Compreende o adicional de preço a ser aplicado ao preço do item anterior sobre as distâncias excedentes a 1 Km, no caso de transporte local de material em geral, a granel.

A medição é será feita pelo produto do volume do material pela distância média de transporte, em caminhão basculante – 184 HP, entre os locais de carga e descarga.

O pagamento se fará pela aplicação do preço contratual ao volume medido.

3.3.11 AREIA ADQUIRIDA

Os materiais arenosos serão adquiridos diretamente do fornecedor, com descarga no local das obras. Deverão estar isentos de impurezas, detritos, pedras, materiais orgânicos, e apresentar umidade máxima de 6%.

O perfil granulométrico da areia a ser adquirida deverá ser caracterizado através de gráficos ou tabelas fornecidas pela CONTRATADA e aprovado pela SUPERVISÃO, para a utilização específica.

3.3.12 ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS

A escavação compreende a remoção de qualquer material abaixo da superfície do terreno, até as linhas e cotas especificadas no projeto.

Antes de iniciar a escavação, a CONTRATADA fará a pesquisa de interferência do local, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, postes, etc., que estejam na zona atingida pela escavação ou área próxima à mesma.

Caso haja qualquer dano nas interferências antes citadas, todas as despesas decorrentes dos reparos correrão por conta da CONTRATADA, desde que caracterizada a responsabilidade da mesma.

A escavação será executada de modo a proporcionar o máximo de rendimento e economia, em função do volume de terra a remover e dimensões, natureza e topografia do terreno.

A vala só deverá ser aberta quando os elementos necessários ao assentamento estiverem depositados no local.

Os materiais não aproveitados serão transportados pela CONTRATADA e levados ao bota-fora conforme especificado no item 3.3.7.

Os trabalhos de escavação manual serão medidos segundo o volume efetivamente escavado. A unidade de medição será o metro cúbico com aproximação centesimal e seu preço deverá remunerar todos os recursos necessários, seja de mão-de-obra, seja de materiais, seja de ferramentas próprias, seja de equipamentos, para acertos e conformações do terreno.

O pagamento será feito pela aplicação do preço contratual a quantidade medida, segundo a qualidade do material escavado.

3.3.13 ESCAVAÇÃO MANUAL EM SOLO DE QUALQUER NATUREZA, EXCETO ROCHA

A escavação consistirá na remoção de solo abaixo da superfície do terreno resultante após a limpeza, através de ferramentas e utensílios de uso manual e será empregada para preparação de fundações de obras isoladas onde o emprego de equipamentos mecânicos pesados não seja possível.

Deverão ser obedecidas as especificações descritas no item 3.3.10.

Os trabalhos de escavação em solo, exceto rocha, serão medidos segundo o volume efetivamente escavado. A unidade de medição será o metro cúbico com aproximação centesimal e seu preço deverá remunerar todos os recursos necessários, seja de mão-de-obra, seja de materiais, seja de ferramentas próprias, seja de equipamentos, para acertos e conformações do terreno.

O pagamento será feito pela aplicação do preço contratual a quantidade medida, segundo a qualidade do material escavado.

3.4 SERVIÇOS DIVERSOS

3.4.1 SINALIZAÇÕES (DIURNA E NOTURNA) DE VALAS E/OU BARREIRAS

É de responsabilidade da CONTRATADA a sinalização conveniente para execução dos serviços, bem como o pagamento de taxas a órgãos emissores de autorização para abertura de valas.

Os cuidados com acidentes de trabalhos ou danos a terceiros durante a execução das obras serão de absoluta atribuição da CONTRATADA, se esta não efetuar a sinalização e a proteção conveniente serviços. As indenizações, que porventura venham a ocorrer, serão de sua exclusiva responsabilidade. Além disso, ficará obrigada a reparar ou reconstruir os danos às redes públicas como consequência de acidentes devido a inobservância da correta sinalização.

SINALIZAÇÃO NOTURNA

Compreende a utilização de baldes plásticos na cor vermelha para sinalização noturna da obra, espaçados de acordo com a determinação da fiscalização de obra, bem como do fornecimento de suportes, fiação, pontos de luz, consumo de energia, manutenção e posterior remoção.

O critério de medição é feito pelo nº de baldes efetivamente instalados, por dia corrido. O pagamento é feito pela aplicação deste ao preço contratual.

SINALIZAÇÃO DIURNA

A sinalização diurna é feita pelo fornecimento de cones de sinalização, conforme modelo, dimensão e cor, regulamentado pela CESAMA, estando computados neste fornecimento todas as despesas relativas à instalação, movimentação, alinhamento quando for o caso e posterior remoção. A sua utilização se fará conforme determinação expressa da fiscalização de obra.

O critério de medição é feito pelo nº de cones efetivamente instalados, por dia corrido. O pagamento é feito pela aplicação deste ao preço contratual.

3.4.2 PASSADIÇOS E TAPUMES

a) Passadiços Metálicos

Este serviço refere-se a colocação de chapa de aço com espessura mínima de $\frac{7}{8}$ ", inclusive ancoragens, manutenção, movimentação e posterior remoção. A sua utilização se fará conforme determinação expressa da fiscalização de obra.

As chapas serão colocadas onde a abertura da vala ou barreira esteja prejudicando ou impedindo a passagem de transeuntes e/ou veículos. São normalmente colocadas em passagem de garagem, travessias de rua, ou em outras situações julgadas necessárias pela SUPERVISÃO.

O critério de medição é feito pela área de chapa efetivamente utilizada e o pagamento pela aplicação desta ao preço contratual.

b) Passadiços de Madeira

Este serviço refere-se a colocação de prancha de madeira com dimensões variáveis, e não inferior a $0,3 \text{ m}^2$ e de espessura superior a 2", para travessias de pedestres, inclusive laterais de proteção (corrimão), ancoragens, manutenção, movimentação e posterior retirada. A sua utilização se fará conforme determinação expressa da fiscalização de obra.

O dimensionamento do pranchão é de responsabilidade da CONTRATADA, e qualquer dano ocorrido a terceiros e/ou obras decorrentes do mal dimensionamento dos pranchões será respondido pela mesma.

O critério de medição é feito pela área de passadiço efetivamente utilizada e o pagamento pela aplicação desta ao preço contratual.

c) Tapumes de Proteção

Na execução dos trabalhos deverá haver plena proteção contra o risco de acidentes com os transeuntes ou veículos circulantes. Desta forma, em alguns casos, a critério da SUPERVISÃO, será necessária a execução de tapumes de madeira ao longo de algum trecho ou barreira, protegendo os pedestres e ao mesmo tempo evitando que os desavisados, curiosos ou vadios fiquem à beira das valas prejudicando o serviço, forçando o desmoronamento dos taludes.

Por isto a CONTRATADA deverá seguir fielmente o estabelecido na legislação nacional no que concerne à segurança, inclusive na higiene do trabalho.

O serviço compreende o fornecimento de tapume de madeira compensada, conforme modelo, dimensões e cores, regulamentado pela CESAMA. Inclui todas as despesas relativas a instalação, movimentação, alinhamento quando for o caso, manutenção adequada e posterior remoção. A linha de tapume deverá ter como objetivo a perfeita sinalização da obra e contenção do material escavado. A sua utilização se fará conforme determinação expressa da fiscalização/supervisão de obra.

O critério de medição é feito pela unidade de tapume instalada, por dia corrido. O pagamento se fará pela aplicação da unidade medida (un/dia) ao preço contratual.

3.4.3 REBAIXAMENTO DE LENÇOL

a) Esgotamento de vala com Bomba submersa ou Auto Aspirante

Durante o decorrer dos trabalhos deve-se providenciar a drenagem e esgotamento das águas pluviais e de lençol, de modo a evitar que causem danos à obra.

É aconselhável somente para serviços de barreiras em solos de boa consistência.

Abrangem a instalação e retirada dos equipamentos submersos, ferramentas e mão de obra. Deve-se tomar cuidado nas instalações elétricas do equipamento, a fim de evitar descarga elétrica no meio do líquido onde os profissionais estão em serviço.

b) Esgotamento de vala com Ponteiros Filtrantes

Nos casos considerados pertinentes pela SUPERVISÃO poderão ser utilizadas outras alternativas de esgotamento.

A vantagem deste método é o trabalho realizado a seco, sem ocorrência de carreamento de material para dentro das valas, deixando o solo coeso e com as mesmas características primitivas de resistência.

A utilização de bombas não será objeto de medição e pagamento, a não ser quando rigorosamente indicado em planilha de orçamento.

3.4.4 CAMINHOS DE SERVIÇOS

São denominadas estradas de serviço as que permitem fácil acesso ao local das jazidas, frentes de serviços e canteiros de obras.

Quando as estradas de serviços forem executadas, caberá à CONTRATADA obter da FISCALIZAÇÃO a necessária aprovação do traçado.

A largura mínima estabelecida será suficiente para a passagem de equipamentos durante toda a construção da obra.

A CONTRATADA deverá colocar, às suas expensas, toda a sinalização, que deverá conter, de modo bastante claro e em tinta durável, o local ou parte da obra que o caminho dá acesso. Também deverão ser sinalizados com clareza os trechos cujo trânsito constitua perigo para os movimentos de maquinaria ou ainda quando a FISCALIZAÇÃO assim o determinar.

Para conservação dos acessos, serão considerados apenas os trabalhos de raspagem e nivelamento, revestimento e conservação nos trechos expressamente considerados necessários a critério da FISCALIZAÇÃO.

Medição e Pagamento: serão feitos conforme item 2.2 da Planilha A, Instalações Preliminares e Canteiro de Obras.

3.5 ESCORAMENTO DE VALAS

Toda vez que a escavação, em virtude da natureza de terreno, possa provocar desmoronamentos, a CONTRATADA é obrigada a providenciar o escoramento adequado, tendo a função de conter as paredes laterais e aumentar a estanqueidade das valas.

O escoramento de valas com profundidades superior a 1,50 m, só será executado caso a SUPERVISÃO considere necessário.

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

Os trabalhos serão medidos segundo a área de ambos os lados da vala, resultado do produto da altura da vala escorada pela extensão efetivamente executada. Como unidade de medição será adotado o metro quadrado, com aproximação centesimal.

O pagamento será feito pela aplicação do preço contratual para o tipo de escoramento executado à superfície de vala escorada.

3.5.1 ESTRUTURA DE ESCORAMENTO DE VALAS – TIPO PONTALETEAMENTO

Execução da estrutura de contenção das paredes da vala, com pontaletes, tábuas, pranchões e longarinas de peroba e estroncas de eucálikto, conforme recomendação da CESAMA. Inclui a recuperação do material de escoramento, remoção e transporte até 100 m, para nova utilização. Inclui inspeção e manutenção permanente, com execução de todos os reparos e reforços necessários e segurança.

3.5.2 ESTRUTURA DE ESCORAMENTO DESCONTÍNUA

Execução da estrutura de contenção das paredes da vala, com pontaletes, tábuas, pranchões e longarinas de peroba e estroncas de eucálikto, conforme recomendação da CESAMA. Inclui a recuperação do material de escoramento, remoção e transporte até 100 m, para nova utilização. Inclui inspeção e manutenção permanente, com execução de todos os reparos e reforços necessários e segurança.

3.5.3 ESTRUTURA DE ESCORAMENTO CONTÍNUA

Execução da estrutura de contenção das paredes da vala, com pontaletes, tábuas, pranchões e longarinas de peroba e estroncas de eucálikto, conforme recomendação da CESAMA. Inclui a recuperação do material de escoramento, remoção e transporte até 100 m, para nova utilização. Inclui inspeção e manutenção permanente, com execução de todos os reparos e reforços necessários e segurança.

3.6 ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES

Os serviços de assentamento de tubulações envolvem a marcação da área de escavação e de demais pontos notáveis da rede (rede, adutora ou coletor), a pesquisa das interferências existentes e situadas ao longo da mesma, transporte, manuseio interno, do canteiro até o local de assentamento das tubulações, Limpeza prévia dos tubos e conexões, descida à vala de assentamento propriamente dita, diretamente sobre o funda da vala ou berço (quando necessário), incluindo o posicionamento, alinhamento, nivelamento, apoios, travamento e fixação das juntas de acordo com o tipo de material. Inclui, quando for o caso, a execução dos testes de alinhamento da tubulação e estanqueidade das juntas.

No caso de eventual necessidade de berços de apoio ou ancoragens, estes serão orçados separadamente. A locação e o cadastro serão remunerados a parte.

Critério de medição e pagamento: pelo comprimento real de tubulação assentada.

3.7 MONTAGENS ESPECIAIS EM FERRO FUNDIDO

Compreende a montagem de tubos, peças especiais, conexões, acessórios e aparelhos em ferro fundido, de acordo com instruções do fabricante e/ou projeto, incluindo todos os materiais e equipamentos necessários. Incluem ainda toda e qualquer movimentação das peças no local da obra, transportes verticais e horizontais, com emprego de processos manuais ou mecânicos.

Critério de medição: pelo peso dos tubos, peças especiais, conexões, acessórios e aparelhos em ferro fundido montados, medidos no projeto, em conjunto com tabelas e catálogos. O pagamento se fará pela aplicação do peso em quilos, ao preço

3.8 REATERRO PARA ESTRUTURAS

O material para reaterro deverá ser proveniente da escavação necessária para a estrutura. Entretanto, quando houver suficiente material apropriado proveniente dessas execuções, poderá ser utilizado material adicional obtido em áreas de empréstimo determinadas. O material para reaterro deverá ser aprovado pela SUPERVISÃO.

O material de reaterro deverá se encontrar livre de raízes, matéria orgânica e pedras ou torrões que excedam 7,5 cm de diâmetro.

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

Os serviços serão medidos pelo volume efetivamente realizados, e serão pagos pela aplicação deste ao preço unitário contratual.

3.9 DRENAGEM COM PEDRA BRITADA

Compreende a execução de drenagem com pedra britada ou cascalho, incluindo remoção do material escavado ou carga diretamente em caminhão basculante e lançamento da brita ou cascalho; execução da transição com lona terreiro ou similar. Inclui todas as despesas relativas ao fornecimento de materiais

Os serviços serão medidos pelo volume de pedra utilizada medido no local, e serão pagos pela aplicação deste ao preço unitário contratual.

3.10 DRENAGEM COM TUBOS PERFURADOS

Compreende a execução de drenos com tubos perfurados, incluindo a escavação em qualquer solo, exceto rocha, remoção do material excedente ou carga diretamente em caminhão basculante, assentamento dos tubos e envolvimento dos mesmos com brita 2; execução da transição com lona terreiro ou similar. Inclui todas as despesas relativas ao fornecimento de materiais

Os serviços serão medidos pela extensão de tubulação assentada, e serão pagos pela aplicação desta ao preço unitário contratual.

3.11 CONSTRUÇÃO E PAVIMENTAÇÃO DE ACESSOS EM BRITA

Execução completa de calçamento em brita, com espessura de 5 cm, incluindo apiloamento manual e nivelamento do terreno, fornecimento, manuseio, transporte local em carrinho de mão, espalhamento, nivelamento e compactação de brita, com fornecimento de toda a mão de obra, materiais necessários.

Os serviços serão medidos pela área real de calçamento executado e pagos pela aplicação desta ao preço contratual.

3.12 PASSEIO SOBRE BASE DE CONCRETO OU CASCALHO

Compreende a execução dos passeios nas dimensões, posições e cotas determinadas pelo projeto, incluindo a regularização e apiloamento do solo, execução da base de cascalho de barranco ou concreto na espessura de 6 cm, e revestimento com argamassa de cimento e areia 1:3, espessura de 2 cm. Inclui ainda a eventual colocação de juntas de expansão, conforme projeto.

Critério de medição e pagamento: pela área efetivamente pavimentada à qual se aplicará o preço contratual.

3.13 DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO

Os serviços de demolição em ruas ou calçadas visam a retirada da pavimentação para início da escavação.

Onde existir pedra tosca, paralelepípedo e meio fio aproveitáveis estes serão removidos e armazenados em local apropriado de modo a não causar embaraços à obra e logradouros públicos, e devidamente empilhados.

Para demolição de calçada com piso cimentado, mosaico, cerâmico, usar-se-á o marrão de 3 a 5 kg, como equipamento demolidor. Para calçada de bloquetes, usar-se-á alavanca ou picareta, visando o reaproveitamento desses blocos.

Sempre que possível estas demolições devem ser efetuadas de modo a que não ocorra o resvalo de pedaços de material demolido sobre os transeuntes em movimento.

As demolições em calçamento de pedra tosca ou paralelepípedo deverão ser efetuadas com uso de picareta e alavancas, uma vez que estes materiais serão reaproveitados na sua recomposição.

As demolições em asfalto deverão ser feitas com uso de equipamento rompedor acopladas com espátula, alavanca e picareta.

Adotar-se-á como unidade de medição o metro quadrado, com aproximação centesimal.

Para efeito de pagamento será aplicado o preço contratual, que deverá remunerar todas as operações envolvidas, à área medida.

3.14 RECUPERAÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO

As recuperações de pavimentações, de acordo com a itemização anterior, referem-se à:

- pedra tosca sem rejuntamento;
- pedra tosca com rejuntamento
- paralelepípedo sem rejuntamento;
- Paralelepípedo com rejuntamento.

Os reaterros deverão ser rigorosamente compactados para se obter uma boa recuperação de pavimentação, em níveis semelhantes aos existentes ou, até mesmo, melhor.

Deverão ser tomados cuidados no sentido de obedecer ao grau de inclinação original.

As superfícies pavimentadas não deverão possuir, nem permitir, depressões nem saliências que impossibilitem o perfeito escoamento da água.

A recuperação da pavimentação deverá se processar imediatamente após o assentamento das tubulações, a fim de amenizar, ao máximo, os transtornos causados à comunidade.

a) Paralelepípedo sem rejuntamento

Os paralelepípedos serão assentados sobre base de areia de 15 cm.

b) Paralelepípedo com rejuntamento

Os paralelepípedos serão assentados sobre base de areia de 0,20 m rejuntados com argamassa de cimento no traço 1:3.

c) Asfalto até 7 cm de espessura

Os reaterros deverão ser rigorosamente compactados para se obter uma boa recuperação de pavimentação, em níveis semelhantes aos existentes ou, até mesmo, de qualidade superior.

Deverão ser tomados cuidados no sentido de obedecer ao grau de inclinação original.

Os serviços serão medidos pela área efetivamente executada, após a conclusão de todos os trabalhos requeridos.

O pagamento se fará pela aplicação desta ao preço unitário contratual, que deverá remunerar todas as operações, mão-de-obra necessárias para a conclusão dos serviços, inclusive a execução da base, bem como a imprimação.

3.15 RECUPERAÇÃO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO

Este serviço objetiva o condicionamento do revestimento asfáltico demolido pela passagem da tubulação adutora por vias públicas com capeamento asfáltico.

Os serviços compreendem as seguintes fases:

- 1) varredura da superfície a receber a pintura de ligação podendo ser realizado manualmente;
- 2) aplicação de uma camada de material betuminoso: asfalto diluído, emulsão asfáltica, alcatrão ou cimento asfáltico de penetração, à uma taxa de aplicação da ordem de 0,5 l/m². Os materiais betuminosos deverão ser previamente aprovados pela SUPERVISÃO.
- 3) Aplicação de revestimento flexível, sendo indicado a areia-asfalto resultante da mistura a frio, de agregado miúdo, material de enchimento (filler) e cimento asfáltico. A mistura será espalhada, de modo a apresentar, quando comprimida, a espessura do projeto. A areia deverá ser livre de torrões de argila ou outras substâncias nocivas, apresentando partículas resistentes.

Os serviços serão medidos pela área efetivamente executada, após a conclusão de todos os trabalhos requeridos.

O pagamento se fará pela aplicação desta ao preço unitário contratual, que deverá remunerar todas as operações, mão-de-obra necessárias para a conclusão dos serviços, inclusive a execução da base, bem como a imprimação.

3.16 REGULARIZAÇÃO DE SUBLEITO

Compreende a seleção de materiais, lançamento, espalhamento e compactação, mediante a utilização racional de métodos e equipamentos adequados à execução plena e satisfatória dos serviços. Devem ser obedecidas as especificações técnicas da CESAMA.

Critério de medição e pagamento: por metro quadrado de plataforma concluída, com dados fornecidos pelo projeto, ao qual se aplicará o preço contratual.

3.17 BASE ESUB-BASE

Solo estabilizado granulométricamente sem mistura. Compreende a seleção de materiais, lançamento, espalhamento e compactação, mediante a utilização racional de métodos e equipamentos adequados à execução plena e satisfatória dos serviços. Devem ser obedecidas as especificações técnicas do DNIT ou DER-SP.

Critério de medição e pagamento: por metro cúbico de material compactado, na pista, e segundo a seção transversal de projeto ao qual se aplicará o preço contratual.

3.18 CONCRETO

3.18.1 CONDIÇÕES GERAIS DE EXECUÇÃO

Compreenderá o fornecimento, transporte e aplicação de todos os materiais, mão-de-obra e equipamentos para o preparo e lançamento de concreto composto de cimento, água, agregado miúdo e agregado graúdo.

Quando necessário e indicado pela SUPERVISÃO, poderão ser adicionados aditivos redutores de água, retardadores ou aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e outros que serão objeto de medição específica.

O concreto deverá ser dosado racionalmente à partir da resistência definida no projeto, do tipo de controle e das características físicas dos materiais componentes.

A dosagem do concreto poderá ser feita em betoneiras, preparada no local da obra ou recebida pronto para emprego imediato. Quando preparada no local da obra, a mistura volumétrica deverá conter uma quantidade inteira de sacos de cimento, podendo ser dosada empiricamente, mas de modo a obter um concreto durável, com resistência (aos sete dias) indicada na planilha de quantitativos e de bom aspecto, devendo neste caso satisfazer às Especificações NBR-6118 da ABNT.

Todos os dispositivos destinados à medição para o preparo do concreto deverão ser previamente aprovados pela SUPERVISÃO.

Todo o cimento deverá ser entregue no local da obra em sua embalagem original, devendo ser armazenado em local protegido contra intempéries, umidade do solo e outros agentes nocivos durante um tempo que não comprometa sua qualidade.

Dadas as características peculiares de comportamento do cimento, eventuais misturas de diferentes marcas ficarão na dependência de uma aprovação da SUPERVISÃO
Os agregados a serem utilizados deverão atender às Especificações da ABNT e às Especificações de Serviços DNER-ES-OA 31-71.

O agregado miúdo a ser utilizado para o preparo do concreto será areia natural, isto é, de origem quartzosa, de grãos angulosos, superfície áspera com granulometria recomendada em projeto ou indicada pela SUPERVISÃO.

O agregado graúdo poderá ser de seixo rolado ou pedra britada não calcárea. Os grãos dos agregados deverão apresentar uma conformação uniforme e resistência própria superior à resistência do concreto. Os agregados serão divididos em classes conforme a seguir, e usados conforme indicado em projeto ou pela SUPERVISÃO.

Brita nº 1, diâmetro máximo de 19 mm.

Brita nº 2, diâmetro máximo de 38 mm.

Brita nº 3, diâmetro máximo de 50 mm.

O armazenamento dos agregados deverá ser feito em locais que não permitam a mistura de materiais estranhos, tais como outros agregados, madeiras, óleos, terra, etc.

A água deverá ser medida em volume e não apresentar impurezas que possam vir a prejudicar as reações da água com os compostos de cimento.

Os materiais serão colocados obedecendo a seqüência definida pelas normas, ou seja:

1º Uma parte de água deverá ser colocada antes dos materiais secos.

2º Parte do agregado graúdo.

3º Cimento.

4º Areia.

5º Restante da água.

6º Restante do agregado graúdo.

O tempo de mistura, contado a partir do instante em que todos os materiais tiverem sido colocados na betoneira, não deverá ser inferior a:

Betoneira de eixo vertical: 1 minuto.

Betoneira tipo basculante: 2 minutos.

Betoneira de eixo horizontal: 1,5 minutos.

Para a execução de concreto ciclópico, deverá ser adicionado à um concreto preparado como atrás descrito com resistência superior à 11,0 MPa, um volume de 30 % de pedra de mão.

As pedras deverão ser distribuídas de modo que sejam completamente envolvidas pelo concreto, não tenham contato com pedras adjacentes e não possibilitem a formação de vazios.

Os serviços de lançamento e aplicação de concreto só deverão ser iniciados mediante autorização da SUPERVISÃO e deverão seguir as normas da ABNT, quanto à altura de lançamento, a fim de não haver segregação da mistura.

O adensamento do concreto deverá ser feito mecanicamente com o uso de vibradores de imersão previamente aprovados pela SUPERVISÃO.

Os vibradores deverão ser empregados em posição vertical, devendo-se evitar seu contato demorado com as paredes das formas ou com as barras da armadura.

A cura deverá ser controlada por um período mínimo de 7 (sete) dias, com proteção eficiente do concreto contra a ação do sol, do vento e da chuva.

3.18.2 CONCRETO ESTRUTURAL – PREPARO EM BETONEIRA

Compreende o preparo em betoneira de concreto estrutural, com fck de acordo com o especificado em planilha de quantidades, incluindo todo o equipamento necessário.

Os serviços serão medidos pelo volume, em metros cúbicos, definido pelas dimensões das peças concretadas, segundo sua classe e resistência, medido em projeto, sujeito à aprovação da SUPERVISÃO, e pagos pela aplicação deste ao preço unitário contratual, que deverá remunerar inclusive correções de eventuais defeitos de concretagem.

3.18.3 CONCRETO SIMPLES – PREPARO EM BETONEIRA

Compreende o preparo em betoneira de concreto simples com consumo de cimento de 150 ou 210 Kg/m³, conforme especificado em planilha de quantidades, incluindo todo o equipamento necessário.

Os serviços serão medidos e pagos pelo volume, em metros cúbicos, executado e lançado, medido no local.

3.18.4 CONCRETO CICLÓPICO COM 30 % DE PEDRA DE MÃO

Compreende o preparo, lançamento, adensamento, regularização ou desempeno, cura, correção de defeitos ou lesões de qualquer natureza e preparo das juntas de concretagem.

Os serviços serão medidos pelo volume, em metros cúbicos, executado e lançado, medido no local.

3.18.5 ADIÇÃO DE IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO ESTRUTURAL

Compreende a adição de impermeabilizante para concreto estrutural, conforme instruções do fabricante.

O serviço será medido pelo volume de concreto impermeabilizado, medido no projeto.

3.18.6 LANÇAMENTO E ADENSAMENTO DE CONCRETO

Compreende o lançamento e adensamento com vibradores de imersão incluindo o transporte horizontal e vertical, desempeno, cura hidráulica e preparo das juntas de concretagem. A altura de lançamento é especificada nas planilhas de quantidades.

Critério de medição e pagamento: pelo volume do concreto lançado, medido no projeto ou no local, respeitadas as tolerâncias permitidas pela Supervisão de obras para concreto simples. Pelo volume de concreto, medido no projeto para concreto estrutural.

O pagamento se fará pela aplicação do preço contratual ao volume medido.

3.19 FÔRMAS DE MADEIRA, ESCORAMENTO E CIMBRAMENTO

As fôrmas e escoramentos deverão obedecer às indicações do projeto, deverão possuir rigidez suficiente para não se deformarem quando submetidas a cargas e deverão, ainda, obedecer às especificações da NBR-6118 da ABNT.

As fôrmas deverão ser de madeira aparelhada sob a forma de tábuas quando para infra estrutura, e de madeira compensada resinada ou metálicas quando para superestrutura. Não poderão ter deformação, irregularidade, pontos frágeis que possam influir na fôrma e dimensão ou acabamento das paredes. O cimbre (escoramento) das estruturas em execução deverá ser constituído de peças de madeiras ou metálicas sem deformações ou pontos frágeis, estando incluído em seu preço unitário.

As fôrmas deverão ser executadas de modo que o concreto acabado tenha formas e dimensões de projeto, estando de acordo com o alinhamento e cotas e apresente uma superfície lisa e uniforme.

As dimensões, nivelamento e verticalidades das fôrmas deverão ser verificadas cuidadosamente.

Antes da concretagem, as fôrmas deverão ser limpas, retirando-se todas as aparas de madeira e deverão ser molhadas. A SUPERVISÃO deverá liberar as fôrmas para concretagem.

O prazo para desmoldagem será o previsto pela norma NBR-6118 da ABNT.

O cimbramento deverá ser projetado e constituído de modo que receba todos os esforços atuantes sem sofrer deformações. Para isto deverão ser evitados apoios em elementos sujeitos à flexão, bem como adotados contraventamentos, para obtenção da rigidez necessária.

As fôrmas e cimbres só poderão ser retirados, à critério da SUPERVISÃO, quando o concreto já se encontrar suficientemente endurecido para resistir às cargas que sobre ele atuam. Todavia, tais prazos não poderão ser inferiores a 3 (três) dias para a retirada das fôrmas laterais, a 14 (quatorze) dias para a retirada das fôrmas inferiores, permanecendo os pontaletes bem encunhados e devidamente espaçados, e 21 (vinte e um) dias para retirada total das fôrmas e pontaletes.

Estes prazos poderão ser reduzidos, a critério da SUPERVISÃO, bem como as determinações da NBR-6118 da ABNT, quando adotadas aditivos ou cimento ARI.

As fôrmas serão medidas por metro quadrado de superfície colocada, conforme projeto ou indicado pela SUPERVISÃO, e serão pagas pela aplicação desta ao preço contratual, que deverá remunerar todas as operações, inclusive o cimbramento.

3.20 DESFORMA DE ESTRUTURAS

Compreende a retirada de escoramentos (exceto cimbramento), desmontagem das formas, remoção das madeiras do local e armazenamento para posterior uso, ou carga diretamente em caminhão. Inclui transporte horizontal e vertical na área do canteiro de obras.

Critério de medição e pagamento: pela área efetivamente desmontada, de forma em contato com o concreto, medida no projeto. O pagamento se fará pela aplicação do preço contratual à área medida.

3.21 ARMADURA - SUPERESTRUTURA / INFRAESTRUTURA

Compreende o fornecimento, transporte, corte, dobra, amarração e colocação de armaduras para concreto armado.

Deverão ser colocadas como indicado em projeto, e durante as operações de concretagem, mantidas em sua posição original de tal maneira que suporte os esforços provenientes do lançamento e adensamento do concreto. Isto poderá ser obtido com o emprego de barras de aço, blocos pré-moldados de argamassa, ganchos em geral ou outros dispositivos aprovados pela SUPERVISÃO

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

Todo aço deverá ser estocado em área previamente aprovada pela SUPERVISÃO. Os depósitos deverão ser feitos sobre estrados de madeira ou similar, de modo a permitir a arrumação das diversas partidas, segundo a categoria, classe e bitola.

Os cobrimentos de armaduras serão aqueles indicados no projeto, ou em caso de omissão os valores mínimos recomendados pela NBR 6118. O espaçamento deverá ser controlado pela CONTRATADA de modo a atender aos cobrimentos especificados, durante os serviços de concretagem.

As armações que sobressaírem da superfície de concreto (esperas), deverão ser fixadas em sua posição através de meios adequados. O dobramento das barras, eventualmente necessário aos trabalhos de impermeabilização e outros, deverá ser feito apenas com uma dobra.

As emendas das barras deverão ser executadas de acordo com o especificado pela NBR 6118. Qualquer outro tipo de emenda só poderá ser utilizado mediante a aprovação prévia da SUPERVISÃO. No caso de emenda por solda a CONTRATADA se obriga a apresentar, através de laboratório idôneo, o laudo de ensaio do tipo de solda a ser empregado, para aprovação da SUPERVISÃO

A armadura será cortada a frio e dobrada com equipamento adequado, de acordo com a melhor prática usual e NBR 6118 da ABNT. Sob circunstância alguma será permitido o aquecimento do aço da armadura para facilitar o dobramento.

A armadura, antes de ser colocada em sua posição definitiva, será totalmente limpa, ficando isenta de terra, graxa, tinta e substância estranhas que possam reduzir a aderência, e será mantido assim até que esteja completamente embutida no concreto. Os métodos empregados para remoção destes materiais estarão sujeitos à aprovação da SUPERVISÃO.

Após o término dos serviços de armação, e até a fase de lançamento de concreto, a CONTRATADA deverá evitar ao máximo o trânsito de pessoal sobre as ferragens colocadas. Caso seja necessário a CONTRATADA executará uma passarela de tábuas que oriente a passagem e distribua o peso sobre o fundo das formas, e não diretamente sobre a ferragem.

No prosseguimento dos serviços de armação decorrentes das etapas construtivas da obra, obriga-se a CONTRATADA a limpar a ferrugem de espera, com escovas de aço, retirando excessos de concreto e de nata de cimento. Nos casos em que a exposição das armaduras às intempéries for longa e previsível as mesmas deverão ser devidamente protegidas.

A concretagem das peças somente poderá ser concluída após liberação por parte da SUPERVISÃO.

Os serviços serão medidos pelo peso das armaduras efetivamente colocadas, conforme indicado em projeto e previamente aprovado pela SUPERVISÃO.

O pagamento será feito pela aplicação do preço unitário contratual ao peso medido, que deverá remunerar todos os materiais e mão-de-obra para a execução dos serviços.

3.22 BLOCOS DE ANCORAGEM

Os blocos de ancoragem serão executados em todas as curvas, têes e tampões de redes e adutoras de sistemas de abastecimento de água para combater os empuxos horizontais e/ou verticais nas mesmas. Os empuxos e os locais de assentamento para as adutoras estão indicados nos desenhos de planta e perfil das mesmas. Para as redes de distribuição, os empuxos serão indicados pela Supervisão de obras.

Os blocos de ancoragem serão construídos de acordo com os padrões da CESAMA.

Critério de medição e pagamento: pelo volume de concreto armado executado, medido no local.

3.23 ASSENTAMENTO DE ARO E TAMPÃO PARA CAIXAS

Compreenderá o fornecimento, quando indicado em planilha transporte e aplicação de todos os materiais, mão-de-obra e equipamentos necessários ao assentamento de tampões e aros, conforme indicado em projeto.

Serão medidos por unidades completas - tampão e aro.

Serão pagas pela aplicação do número de unidades medidas ao preço unitário contratual para cada caso previsto em planilha.

3.24 CAIXAS DE DIVERSAS

Compreenderá o fornecimento, transporte e aplicação de todos os materiais, mão-de-obra e equipamentos para execução dos serviços necessários à construção de caixas (de inspeção, drenagem, proteção de aparelhos (ventosa, descarga, registro), de passagem, etc.), nas dimensões indicadas em projeto e/ou planilhas de quantidades, em alvenaria de tijolos maciços, revestida internamente com argamassa traço 1:3 de cimento e areia com espessura de 2,0 cm, laje de fundo em brita, concreto simples ou concreto armado conforme indicado em projeto ou planilha de quantidades, tampa em concreto armado.

Os serviços serão medidos por número de unidades executadas, após a conclusão de todos os trabalhos requeridos. O pagamento se fará pela aplicação do preço contratual ao número de unidades medidas.

4 MATERIAIS

As Especificações de Materiais apresentadas a seguir são genéricas, podendo não se aplicar de forma integral à presente Obra, uma vez que grande parte dos materiais e equipamentos serão fornecidos diretamente pela SUPERVISÃO.

A CONTRATADA deverá consultar as especificações para os itens de seu fornecimento específico.

Eventuais itens não contemplados deverão ser objeto de discussão previa com a SUPERVISÃO/FISCALIZAÇÃO da obra.

4.1 RECEBIMENTO

No local de entrega o recebimento dos materiais será efetuado conjuntamente entre as partes, isto é, representantes credenciados do Proponente / fornecedor e representantes credenciados da SUPERVISÃO acompanharão as operações de descarga e armazenamento dos tubos, conexões e peças especiais.

Verificados defeitos em tubos e peças fornecidas, os mesmos serão separados do restante e analisados pela SUPERVISÃO e representantes do Proponente / Fornecedor.

Se a natureza dos defeitos não prejudicar a aplicação e não comprometer o uso a SUPERVISÃO, a seu critério poderá decidir pela aceitação dessa peças. Neste caso emitirá um relatório de "Não Conformidade" justificando a aceitação das peças.

Sempre que possível será determinada a causa e a origem de tais defeitos de forma a eliminar este tipo específico de "Não Conformidade".

Se a natureza dos defeitos for tal que impeça sua aplicação e uso, a SUPERVISÃO emitirá um relatório de "Não Conformidade", rejeitando as peças defeituosas e devolvendo ao Proponente / Fornecedor que terá até 48 horas para retirar estas peças do local.

Em hipótese alguma será permitida a permanência de peças defeituosas destinadas ao armazenamento dos materiais.

O "Relatório de Não Conformidade" de devolução das peças defeituosas deverá ser assinado pelo representante credenciado do Proponente / Fornecedor.

A devolução das peças defeituosas será efetuada sem quaisquer ônus para a Licitante.

O Proponente / Fornecedor deverá responsabilizar-se pela reposição das peças danificadas, sem quaisquer ônus a Licitante, e, em prazo que não prejudique o cronograma de utilização da Licitante.

O material será considerado "Recebido" após corretamente armazenado e entregue os certificados de Garantia de qualidade e o certificado de Inspeção emitido pela SUPERVISÃO ou por firma ou representantes por ela credenciados. Será então apostado no conhecimento de carga e na Nota Fiscal um carimbo de "Recebido" com a assinatura de ambas as partes.

A partir deste momento, inicia-se a contagem do tempo para o Prazo de garantia, bem como a responsabilidade pela guarda e conservação por parte da Licitante.

4.2 GARANTIAS TÉCNICAS

O Proponente / Fornecedor deverá apresentar para os produtos fornecidos e entregues, as seguintes garantias:

- a) Garantia de Projeto e Dimensionamento – O Proponente / Fornecedor deverá garantir que o projeto e dimensionamento dos produtos fornecidos atendem aos requisitos desta Especificação Geral, bem como aos requisitos mandatórios das especificações de cada tipo de tubulação. Deverá garantir, ainda, que o projeto e dimensionamento atendem as necessidades de Pressão com segurança e tem alcance previsto para vida útil de 50 (cinquenta) anos.
- b) Garantia de Fabricação – O Proponente / Fornecedor deverá garantir seus produtos fornecidos são novos e fabricados com matérias primas novas e por processos e métodos adequados que conferem ao produto as características exigidas por esta Especificação Geral, bem como. Pelas especificações pertinentes a cada tipo de tubulação.
- c) Garantia de Performance – O Proponente / Fornecedor deverá garantir desempenho satisfatório para as condições de operação (Pressão, Temperatura, Natureza do Fluido, Regime Transitório, Cargas de Solo e Aterro) e vida útil esperada.
- d) Garantia de Qualidade – Assegurada a ISO 9000. Deva incluir o Manual do Sistema de Garantia de Qualidade e o Certificado de Qualidade Assegurada.

4.3 GARANTIA COMERCIAL

O Proponente / Fornecedor deverá apresentar garantias comerciais conforme condições gerais e especiais do Edital e do contrato. Essas garantias terão validade de 12 meses após a entrada em operação (pressurização da linha e escoamento dinâmico) dos tubos ou 18 meses após a entrega e recebimento dos tubos armazenados e protegidos.

4.4 PLANILHAS DE QUANTITATIVOS - MEDIÇÃO

As planilhas de Quantitativos anexas relacionam os tubos, aparelhos, conexões e peças em seus respectivos diâmetros e classe de pressão disciplinado o escopo de fornecimento coberto por esta Especificação Geral. A unidade de medição para tubos será expressa em metros lineares de comprimento útil, conexões, aparelhos e peças especiais serão medidas em unidades.

4.5 TUBULAÇÕES – CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS E NORMAS DE FABRICAÇÃO

4.5.1 OBJETIVO

A presente especificação tem por objetivo definir as normas e especificações de projeto e dimensionamento, bem como de fabricação, fornecimento de testes para cada tipo específico de tubulação.

Tem também por objetivo apresentar requisitos mandatórios e/ou restritivos decorrentes das necessidades de projeto e execução dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário das características regionais.

4.5.2 TUBOS DE FERRO FUNDIDO DÚTIL

4.5.2.1 NORMAS DE FABRICAÇÃO E DIMENSIONAMENTO

Os tubos de Ferro Fundidos Dútil deverão ser dimensionados e fabricados de acordo com as seguintes normas:

a) NORMAS BÁSICAS

International Standard ISO 2531: Dúctil e Iron Pipes, fittings and accessories for pressure pipelines
ABNT – NBR 7663; NBR – 7674; NBR – 7675; NBR-8682 e NBR-8318 e respectivas normas de inspeção e testes, inclusive de acessórios.

b) NORMAS OPCIONAIS

ANSI – A.21.50 American National Standard for the thickness designing of ductile iron pipe
AWW – A.C.150
ANSI – A.21.51 American National Standard for Ductile – Iron Pipe, Centrifugal Cast in Metal
AWWA – C.151 Molds or Sand-Lined Molds for Water or Other Liquids
ANSI – A.21.11 American National Standard for Rubber Gasket Joints for Cast-Iron and Ductile
AWW – C.111 Iron Pressure Pipe and Fittings
Ansi – A.21.10 American National Standard for Gray-Iron and Ductile-Iron Fittings 2 in
AWWA – C.110 Throughs 48 in. for water and other liquids
AWWA – C.104 Cement mortar lining for cestand Ductile Iron Pipes Centrifugally Applied

4.5.2.2 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

Os tubos de ferro Dúctil deverão ser revestidos internamente com argamassa de cimento. Externamente os tubos serão protegidos com pintura betuminosa.

Os tubos deverão ter juntas elásticas que atendam as classes de pressão estabelecidas no escopo de fornecimento.

O projeto e dimensionamento da espessura deverá atender a pressão máxima transiente de cada classe

4.5.3 TUBOS DE PVC – RÍGIDO - PBA

4.5.3.1 NORMAS DE FABRICAÇÃO E DIMENSIONAMENTO

Os tubos de PVC – Rígido deverão obedecer as seguintes normas:

a) Normas Básicas

ABNT – NBR – 5647; NBR-6588; NBR-7673 e NBR-8217 as quais definem também as normas de inspeção e testes que também deverão ser obedecidas, compreendendo as Normas Nacionais; e ISO 4422, ISO R61, DIN 8062, UNIT 215 e Normas ASTM equivalentes, compreendendo as Normas Internacionais

c) Qualquer outra norma deverá ser previamente aprovada pela CESAMA.

4.5.3.2 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

- a) Os tubos deverão ter juntas elásticas que atendam as classes de pressão estabelecidas pela Especificação Geral;
- b) O projeto da espessura do tubo e da junta elástica deverá considerar temperatura máxima da água bruta 30° C e pressão máxima de trabalho igual a pressão máxima transiente;
- c) A pressão de teste hidrostático não deve se limitar a 1,5 vezes a pressão máxima de trabalho, mas sim a pressão prevista em normas para tubo novo e frio;
- d) Os tubos devem ser armazenados ao abrigo da luz solar (protegidos com lona plástica) e terem suas extremidades protegidas.

4.5.4 TUBOS DE PVC RÍGIDO DEFOFO

A linha de tubos PVC – DEFOFO deverá ser fabricada com diâmetros externos idênticos aos diâmetros dos tubos de ferro fundido dúctil quando estes são fornecidos de acordo com as normas brasileiras ABNT ou norma ISO-2531. As juntas elásticas devem ser intercambiáveis com as juntas elásticas dos tubos de ferro fundido.

Os tubos de PVC rígido DEFOFO, com junta elástica deverão ser fabricados de acordo com as normas NBR-7665; NBR-7670; NBR-7672 e NBR-7673 da ABNT.

4.5.5 TUBOS E CONEXÕES DE AÇO GALVANIZADO

Os tubos de aço carbono, galvanizados, sem luvas, com costura, classe leve (L) média (M) e/ou pesada (P), com roscas da NBR 6414, para condução de fluidos devem ser conforme a NBR-5580.

Os tubos de aço carbono, galvanizados, sem luvas, com costura, classe média (M), com roscas Whitworth da norma DIN 2999, para condução de fluidos devem ser conforme a norma DIN 2440.

Os tubos de aço carbono, galvanizados, sem costura, sem luvas para condução de fluidos, Schedule 40, com rosca cilíndrica ou duplo cônica para luvas schedule 40 (ANSI B 2.1), devem ser conforme a norma A-106.

As conexões de ferro maleável, galvanizadas, classe 10, com rosca NBR 6414, pressão de serviço de 10 Kgf/cm² devem ser conforme a NBR- 6943. As luvas devem ser conforme a NBR 6610, série normal e leve.

As características exigíveis para a aceitação ou rejeição dos tubos de aço carbono e conexões de ferro maleável galvanizado são descritas nas normas NBR 5580 e NBR 6943, respectivamente.

O ensaio de zincagem deve ser feito conforme as normas NBR 7397, NBR 7398, NBR 7399 e NBR 7400 ou conforme as normas DIN e ASTM correspondentes.

Os tubos de aço devem ter comprimento de 6 metros e possuir roscas.

A CESAMA somente aceita os materiais após a emissão do laudo de aprovação de sua unidade de controle de qualidade e/ou preposto, comprobatório do atendimento às exigências desta Especificação.

4.5.5.1 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

- a) O projeto da espessura do tubo deverá considerar temperatura máxima da água 30° C (Temperatura média de 27° C) e pressão máxima de trabalho igual a pressão máxima transiente de cada classe.
- b) As condições de manuseio e armazenamento devem considerar uma temperatura máxima de 50° C.
- c) Toda tubulação deve ser armazenada ao abrigo do sol. Se o armazenamento for em área externa, os tubos devem ser cobertos com lona em forma de abrigo provisório de modo que exista espaço livre acima da geratriz superior do último tubo da pilha de pelo menos 60 cm. Toda cautela deve ser tomada para evitar que a temperatura no local de armazenamento, próximo ao último tubo da pilha seja muito elevada ficando os tubos submetidos a temperatura de até 50°C.
- d) A altura de empilhamento máxima admitida pela norma deve ser revista para estas condições de temperatura, sendo reduzida sensivelmente, isto é, Proponente / Fornecedor deve ficar atento a estas condições lembrando que ele mesmo sendo responsável pelo armazenamento, respondendo pelos danos de ovalização e empeno durante o período de armazenamento.
- e) Adicionalmente aos termos de garantia previstos no item 4.2, o Proponente / Fornecedor deverá garantir as condições de armazenamento cuja execução (e conseqüente metodologia e cálculo dos esforços / cargas externas) é de sua responsabilidade. A garantia das condições de armazenamento é de 12 meses, e, neste período o Proponente / Fornecedor deverá fazer seguro compatível a estas condições em favor da CESAMA. Esse seguro será executado pela CESAMA se constatadas ovalização superiores a 6% do diâmetro ou flechas excessivas de empeno que não permitam a utilização dos tubos.
- f) Considerando as condições de operação (temperatura da água e cargas de aterro, fatores de redução de pressão em função da temperatura) o Proponente / Fornecedor deverá apresentar juntamente com sua proposta a memória de cálculo com justificativas para os valores do SDR adotado e da máxima pressão de operação, selecionando portanto a espessura e classe de pressão. A CESAMA analisará estes cálculos e somente após aprovados é que serão aceitas as espessuras propostas. Em nenhuma hipótese serão aceitos tubos com valor SDR maior que 17 (dezessete).
- g) Os ensaios à pressão hidrostática interna de curta duração a 20° C e a 80° C deverão obedecer aos requisitos das normas ISO e seus valores devem estar calculados e apresentados juntamente com a proposta, para análise e aprovação da CESAMA.

4.5.6 MONTAGEM DA TUBULAÇÃO

Em todas as fases de transporte, inclusive manuseio e empilhamento, devem ser tomadas medidas especiais para evitar choques que afetem a integridade dos materiais.

Os tubos no transporte para a vala, não devem ser rolados sobre obstáculos que produzem choques, em tais casos, serão empregados vigas de madeira ou roletes para o rolamento dos tubos. Os tubos serão alinhados ao longo da vala, do lado oposto a da terra retirada da escavação.

4.5.6.1 MANUSEIO MANUAL

O tubo poderá ser rolado sobre prancha de madeira para a beira da vala, para desloca-los no canteiro de obras ou, melhor ainda, usar uma empilhadeira adequada.

Para tubos plásticos a manipulação manual só é recomendável para diâmetros até 400 mm. No caso de tubos metálicos as operações de carga, descarga e colocação na vala deverão ser efetuadas com equipamentos mecânicos apropriados, para todos os diâmetros.

Não será permitido o deslizamento e nem o uso de alavancas, correntes ou cordas, sem a devida proteção dos tubos nos pontos de apoio com material não abrasivo e macio.

4.5.6.2 MANUSEIO MECÂNICO

Preferencialmente os tubos deverão ser manipulados com equipamentos apropriados, dotados de capacidade e de comprimento de lança compatíveis com a carga dos tubos e o tipo de serviço. Esta operação poderá ser executada por caminhão com guindaste, retro-escavadeira, empilhadeira ou talha.

4.5.6.3 EXAME E LIMPEZA DA TUBULAÇÃO

Antes da descida da tubulação na vala, o tubo e as conexões deverão ser examinadas para verificar a existência de algum defeito, e deverão ser limpos de areia, pedras, detritos e outros materiais. Qualquer defeito encontrado deverá ser assinalado à tinta com marcação bem visível do ponto defeituoso, e a peça defeituosa só poderá ser aproveitada se for possível o seu reparo no local. Sempre que se interromper os serviços de assentamento, as extremidades do trecho já montado deverão ser fechadas com um tampão provisório para evitar a entrada de corpos estranhos, ou pequenos animais.

4.5.6.4 ALINHAMENTO E AJUSTAMENTO DA TUBULAÇÃO

A descida do tubo na vala será feita lentamente para facilitar o alinhamento dos tubos através de um eixo comum, segundo o greide da tubulação, através de procedimentos compatíveis com o peso e a natureza do material.

Na obra deverá ser adotado um gabarito de madeira para verificação de perfeita centragem entre dois tubos adjacentes.

Nos trabalhos de alinhamento e ajustamento de tubulação serão admitidas bases provisórias em madeira para calçar a tubulação, ou a sua elevação através de macacos, de pórticos, ou de equipamentos com talhas, até a deflexão admissível aconselhada pelo fabricante dos tubos e pela ABNT.

Uma vez alinhados e ajustados dois tubos adjacentes no interior da vala, eles deverão ser calçados com um primeiro apiloamento de terra selecionada, isenta de pedras soltas ou de outros corpos.

Na confecção das juntas deverão ser obedecidas as prescrições do fabricante das tubulações, uma vez que elas deverão ficar completamente estanques às pressões internas e externas.

Deve-se forrar com 15 cm de areia toda a vala onde a escavação apresentou rocha, e em seguida iniciar o assentamento, devendo prosseguir o reaterro com material selecionado até a pavimentação.

4.5.7 TESTES

4.5.7.1 ENSAIOS DE PRESSÃO

Antes do completo recobrimento da tubulação, cumpre verificar se não houve falhas na montagem de juntas, conexões, etc., ou se não foram instalados tubos avariados no transporte, manejo, etc. Para isso, recobrem-se as partes centrais dos tubos, deixando as juntas e ligações descobertas, e procede-se os ensaios da linha. Estes serão realizados sobre trechos de 500 m de comprimento.

O teste terá pressão de ensaio de 50% acima da pressão normal, ou seja, 1,5 a pressão de trabalho. Não será testado trecho com pressão de teste inferior a 5 kg/cm², devendo estes trechos ficarem pelo menos submetido a 1 hora com o citado valor, para verificação de permanência tolerável da pressão estipulada. O teste é feito através de bomba ligada à canalização, enchendo antes com água, lentamente, colocando-se ventosa para expelir o ar existente no seio do líquido e na tubulação. Os órgãos acessórios devem ser inspecionados e qualquer defeito deverá ser reparado. Todos os materiais e equipamentos (ex. transporte de água, tamponamento, etc.) serão de exclusiva responsabilidade da Construtora, sem, nenhum ônus para a CONTRATANTE.

4.5.7.2 ENSAIOS DE VAZAMENTO

Será feito após a conclusão satisfatória do ensaio de pressão.

O vazamento é a quantidade de água a ser suprida a uma linha nova ou qualquer trecho entre registros, necessária para manter uma especificada pressão de ensaio, após a tubulação ter sido cheia com água e o ar expelido. O valor da pressão de ensaio é referido ao ponto de cota baixa, corrigido para cota do manômetro; a pressão de ensaio é usualmente estabelecida como a máxima pressão para a localidade.

Nenhuma tubulação será aceita até o vazamento ser inferior a seguinte vazão, expressa em litros/hora:

$$L = N D P / 3292$$

L = Vazamento em litros/hora

N = n.º de juntas na tubulação ensaiada

D = diâmetro nominal da canalização, em milímetros

P = Pressão média de ensaio, em kg/cm²

4.5.8 IDENTIFICAÇÃO – MARCAÇÃO DAS PEÇAS E DOS TUBOS

Além das marcações e identificações normalmente exigidas pelas especificações pertinentes a cada tipo de tubo, para as necessidades desta especificação geral, as seguintes identificações são exigíveis:

- a. nome do fabricante e/ou marca comercial;
- b. norma de fabricação;
- c. diâmetro nominal;
- d. classe de pressão conforme norma de fabricação e testes
- e. data e série de fabricação;
- f. marca de conformidade – ISO 900 – Garantia Assegurada
- g. Classe de pressão desta especificação (Classe A até H) (Estabelecer código de cores)
- h. Etiqueta (Tag Number) identificando o destino do material

4.5.9 EMBALAGEM – TRANSPORTE – CARGA – DESCARGA E MANUSEIO – ESTOCAGEM

As normas especificadas de cada tipo de tubulação definem as características mínimas e exigíveis para as condições de manuseio, carga, descarga e armazenagem, bem como a embalagem adequada.

Para os objetivos desta Especificação Geral, todos os tipos de tubos devem obedecer ao disposto a seguir.

4.5.9.1 EMBALAGEM

A embalagem e proteção dos tubos, conexões e peças deverá ser criteriosamente dimensionada (selecionada) e executada para fins de transporte marítimo e/ou ferroviário, rodoviário de forma a evitar danos durante o manuseio (operação de carga e descarga) e o transporte.

As extremidades dos tubos, conexões e peças devem ser protegidas contra danos eventuais impactos.

Os flanges (das conexões e peças especiais) devem ser acompanhados de contra flanges de madeira para garantia das superfícies usinadas. Os flanges soltos devem ser acondicionados em caixas de madeira.

Anéis de vedação de borracha deverão ser embalados em caixas de madeira, separados por diâmetro e por tipo (classe de pressão, forma, etc.), identificados conforme acima referido. Estas obrigações também se estendem para o lubrificante fornecido.

As quantidades de anéis de vedação, lubrificante, parafusos e porcas, correspondente ao 1% em excesso e destinadas a perdas, extravios e danos durante a montagem, deverão ser embalados em caixas de madeira, separadamente contendo a indicação de MATERIAL EXCEDENTE PARA REPOSIÇÃO.

O Proponente / Fornecedor assumirá o ônus decorrente da substituição de peças danificadas e/ou por todo e qualquer reparo de danos ocorridos pela não observância destes requisitos.

4.5.9.2 MANUSEIO (CARGA E DESCARGA) E TRANSPORTE - SEGURO

O manuseio dos tubos, conexões e peças deve ser efetuado com equipamentos apropriados para evitar danos.

No transporte rodoviário, deverão ser utilizados veículos adequados, e, as tubulações devem ser apoiados na carroceria em berços apropriados e convenientemente fixados e amarrados para evitar danos em função de deslocamento e atritos.

Deverão ser rigorosamente obedecidas as instruções e recomendações de transporte definidas pelo Fabricante e pelas normas específicas de cada tubulação.

O Proponente / Fornecedor assumirá todos os ônus decorrentes da substituição de peças danificadas e/ por todos reparos necessários de danos ocorridos no manuseio e transporte.

O Proponente / Fornecedor deverá contratar seguros contra riscos de transporte às suas expensas. O seguro deverá cobrir todas as operações de carga, transporte, descarga e manuseio.

Deverão estar incluídos nos preços da proposta todos os custos relativos a estas atividades e informados, devidamente separados, nas planilhas de preços.

4.5.9.3 ARMAZENAMENTO (ESTOCAGEM)

Faz parte integrante do fornecimento, com os custos diluídos nos preços unitários e sem qualquer remuneração em separado, os serviços de descarga, conferências e armazenamento no local de entrega.

Para tanto, o Proponente / Fornecedor deverá dispor no local de entrega de todos os insumos, materiais, equipamentos e recursos humanos para o correto armazenamento do seu produto, isto é:

- a) deverá ter no local, equipamentos adequados a descarga e movimentação;
- b) deverá ter no local, pessoal para movimentação e empilhamento dos tubos e separação e identificação das caixas.
- c) deverá ter um técnico especializado para orientar todas operações de armazenamento e ser o responsável pela conferência final de todos os materiais para fins de recebimento pela SUPERVISÃO.

O fornecimento somente será considerado após a entrega armazenada, protegida e recebida pela SUPERVISÃO.

4.6 FORNECIMENTO E MONTAGEM DE EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS

4.6.1 VÁLVULAS DE GAVETA

4.6.1.1 FORNECIMENTO

Serão conforme especificado em projeto ou planilhas de orçamento, dos tipos flangeadas ou roscadas, em material de ferro fundido ou bronze. Serão fornecidas na classe de pressão e diâmetro indicados no projeto sendo a classe PN-10 (ou 150 Libras) a mínima admissível.

As válvulas gaveta com flanges devem ser fornecidas com revestimento externo (pintura) resistente a corrosão (epóxi ou equivalente). Devem atender os requisitos mínimos da PB-816 – Parte 1 da ABNT e seguir a NBR – 7675 para furação dos flanges. Todos os parafusos e porcas deverão ser galvanizados e obedecer a ASTM-A-307-B. Porcas séries pesadas

As válvulas de gaveta em bronze, roscadas, devem ser fornecidas com haste não ascendente e atender aos requisitos dimensionais do padrão MSS-SP-80, roscas ABNT-NBR-6414 (BS.21 = BSPT) ou ANSI-B2.1 (NPT), conforme indicação de projeto.

Devem ser fornecidas acompanhadas dos certificados de teste e de conformidade com as especificações (ABNT, AWWA, etc)

4.6.1.2 MONTAGEM

4.6.1.2.1 MONTAGEM EM CANALIZAÇÕES FLANGEADAS

Nas tubulações flangeadas não enterradas, são utilizados os registros de gaveta com flanges. Tanto sua montagem nas linhas como sua desmontagem são idênticas às dos tubos e conexões com flanges e não apresentam maior problema.

A desmontagem será grandemente facilitada com o emprego de Junta de Montagem instalada em um dos lados do registro.

Os parafusos e porcas deverão ser galvanizadas e ter dimensões compatíveis com os flanges. As porcas deverão ser hexagonais da série pesada. Parafusos e porcas devem obedecer a norma ASTM-A-307-B. Após instaladas, os parafusos e porcas devem ser protegidos com massa epóxi.

4.6.1.2.2 MONTAGEM EM CANALIZAÇÕES DE PONTA E BOLSA

Neste caso, trata-se quase sempre de canalizações enterradas, e, em geral, utilizam-se registros de gaveta com bolsas. No entanto, se fossem instalados diretamente na linha, os registros com bolsas não poderiam ser desmontados e retirados. Para evitar este inconveniente existem duas soluções conforme o tipo de registro utilizado.

a) Registro com bolsas

Incorpora-se na linha um toco de tubo do mesmo diâmetro, aproveitado de um eventual recorte na obra.

Na montagem das juntas elásticas (ou mecânicas), prever uma folga de 35 a 40 mm entre o fundo da bolsa e a ponta do tubo ou toco. (Não esquecer que a ponta deve primeiro penetrar até o fundo da bolsa para ser em seguida, recuada de 35 a 40 mm). Com esta folga, a desmontagem do registro será facilmente realizada.

Será ainda mais fácil a desmontagem instalando-se uma junta em um dos lados do registro, o que dispensa a folga prevista.

b) registros com flanges

O uso de registros com flanges em canalizações de ponta e bolsa é a solução clássica adotada porque permite a fácil desmontagem e retirada dos registros. Para isso a instalação dos registros com flanges é completada por uma peça de extremidade flange e ponta de um lado do registro e uma peça de extremidade flange e bolsa do outro prevendo-se, uma folga de 35 a 40 mm entre o fundo da bolsa e a ponta do tubo ou extremidade.

Para facilitar ainda mais a desmontagem, pode-se instalar uma junta Gibault em um dos lados do registro, o que dispensa a folga prevista.

Parafusos e porcas deverão obedecer aos requisitos especificados no item 5.1.2.1

c) instalação

Em relação ao solo, os registros de gaveta podem ser objeto de:

instalação de superfície;

instalação subterrânea, sob tampões ou em caixas ou câmaras de alvenaria.

Em relação a canalização, os registros podem ocupar 4 posições:

De pé, em canalização horizontal;

Invertida, em canalização horizontal;

Deitada, em canalização horizontal;

Deitado, em canalização vertical;

A posição de pé, é a mais aconselhável, devendo-se evitar as outras 3 – principalmente no diâmetro médio e grande.

4.6.2 VÁLVULAS BORBOLETAS

4.6.2.1 FORNECIMENTO

As válvulas borboleta seguirão às especificações de projeto.

Serão fornecidas na classe de pressão e diâmetro sindicados no projeto e deverão atender os requisitos mínimos da AWWA C-504.

No caso de válvulas flangeadas, os flanges deverão atender à norma NBR – 7675 para furação dos flanges. Todos os parafusos e porcas deverão ser galvanizados e obedecer a norma ASTM-A-307-B-porcas hexagonais de série pesada.

As válvulas borboletas deverão ser fornecidas com revestimento interno em Coal Tar Epóxi e revestimento externo anti corrosivo epóxi ou equivalente.

4.6.2.2 MONTAGEM E OUTRAS OBSERVAÇÕES

a) Revestimento

Todos os componentes da válvula borboleta que possam estar sujeito à corrosão são revestidos interna e externamente, após conveniente preparação da superfície.

b) Despacho e Estocagem

As válvulas borboletas são despachadas sempre na posição fechada. É recomendado estoca-las nesta posição e proteja-las da exposição ao sol. Não é recomendado a operação dessas válvulas a seco.

c) Instalação

As válvulas borboleta podem ser instaladas enterradas ou aéreas. Quando enterradas, elas serão instaladas em caixas de proteção, conforme projeto. As válvulas borboletas devem ser instaladas na posição de disco totalmente fechadas.

Posição do eixo do disco

As válvulas borboletas com flanges são usualmente instaladas de forma que o eixo do disco fique na posição horizontal. Não é recomendada instalação das válvulas borboletas com o eixo de disco na posição vertical. Porém, quando as condições de instalação o exigirem, o mecanismo de redução deve ser colocado voltado para cima.

A instalação com o eixo do disco vertical e o mecanismo de redução voltado para baixo, é totalmente desaconselhável.

Parafuso e porcas devem ser galvanizados, obedecer a ASTM-A-307-B – porcas hexagonais série pesada.

Após instalados os parafusos e porcas serão protegidos com massa epóxi.

Posição do Mecanismo de Redução

As válvulas borboletas com flanges com eixo do disco na posição horizontal, podem ser montadas em qualquer uma das posições indicadas.

A montagem das válvulas borboletas com flanges, obedece ao mesmo esquema de montagem dos registros com flanges.

Parafusos e porcas devem ser galvanizados, obedecer à ASTM-A-302-porcas hexagonais série pesada. Aos instalados os parafusos e porcas serão protegidos por massa epóxi.

4.6.3 VÁLVULA DE RETENÇÃO

4.6.3.1 FORNECIMENTO

As válvulas em ferro fundido ou aço, deverão ser do tipo portinhola dupla conforme indicado em projeto.

Para as válvulas do tipo vertical ou horizontal, em diâmetros de 1” a 3”, o material especificado é o bronze. Estas deverão ser do tipo fecho cônico, com guia, com dimensões conforme padrão MSS-SP-80, roscas ABNT-NBR-6414 (BS.21 = BSPT) ou ANSI-B2.1 (NPT), conforme indicação de projeto.

Deverão ser fornecidas na classe de pressão e diâmetros indicados no projeto e atender os requisitos da API-594.

4.6.3.2 MONTAGEM

A montagem das válvulas de retenção deve seguir os mesmos cuidados indicados para o caso das válvulas de gaveta.

4.6.4 VENTOSAS

4.6.4.1 FORNECIMENTO

Serão do tipo tríplice função ou simples com flanges ou roscáveis, conforme especificado em projeto.

Deverão ser fornecidos nas classes de pressão e diâmetros indicados no projeto.

A montagem se dará através de juntas flangeadas ou roscadas (roscas internas BSP).