

DIRETOR PRESIDENTE
Engº André Borges de Souza

DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO E EXPANSÃO
Engº Marcelo Mello do Amaral

GERÊNCIA DE OBRAS
Engº Lincoln Santos Lima

DEPARTAMENTO DE PROJETOS
Engº Ricardo Stahlschmidt Pinto Silva

DESVIO DE ADUTORA VIADUTO CASCATINHA E INTERLIGAÇÕES ZONAS D – E

Memorial descritivo / Memorial de cálculo e Especificações técnicas

Maio/2019

Sumário

1.	JUSTIFICATIVA.....	5
2.	MEMORIAL DESCRITIVO E MEMORIAL DE CÁLCULO	6
2.1.	LOCALIZAÇÃO E TRAÇADO DA REDE	6
3.	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	8
3.1.	SERVIÇOS PRELIMINARES	8
3.1.1.	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRAS (ITEM 1.1 DO ORÇAMENTO).....	10
3.1.2.	ALUGUEL CONTAINER / ESCRITÓRIO DA OBRA E BANHEIRO QUÍMICO (ITEM 1.2 E 1.4 DO ORÇAMENTO)	11
3.1.3.	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO (ITEM 1.3 DO ORÇAMENTO)	11
3.1.4.	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DA OBRA (ITEM 1.5 DO ORÇAMENTO)	11
3.1.5.	CAVALETE COM PLACA DE ADVERTÊNCIA (ITEM 1.6 DO ORÇAMENTO)	12
3.1.6.	TELA PLÁSTICA LARANJA (ITEM 1.7 DO ORÇAMENTO).....	13
3.1.7.	LOCAÇÃO DE REDE (ITEM 1.8 DO ORÇAMENTO)	13
3.1.8.	SINALIZAÇÃO COM FITA FIXADA EM CONE PLÁSTICO, INCLUINDO CONE. AF_11/2017 E AJUDANTES GERAIS PARA AUXÍLIO DE PARE E SIGA (ITEM 1.9 DO ORÇAMENTO).....	14
3.1.9.	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO – NOTURNA (ITEM 1.10 DO ORÇAMENTO).....	14
3.1.10.	TAPUMES (ITENS 1.11 E 1.12 DO ORÇAMENTO).....	15
3.2.	DEMOLIÇÕES E RECOMPOSIÇÕES.....	15
3.2.1.	DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO (ITEM 2.1 DO ORÇAMENTO).....	15
3.2.2.	RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO (ITEM 2.2 DO ORÇAMENTO)	17
3.2.3.	RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTO INTERTRAVADO (ITEM 2.3 DO ORÇAMENTO)	18
3.2.4.	RECOMPOSIÇÃO DE PASSEIO CIMENTADO (ITEM 2.4 DO ORÇAMENTO)	18
3.2.5.	RECOMPOSIÇÃO DE MEIO-FIO (ITEM 2.5 DO ORÇAMENTO)	19
3.2.6.	BASE DE BICA CORRIDA (ITEM 2.6 DO ORÇAMENTO)	19
3.3.	TRABALHOS EM TERRA	20
3.3.1.	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS (ITENS 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 E 3.6 DO ORÇAMENTO).....	22
3.3.2.	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (ITENS 3.7 E 3.10 DO ORÇAMENTO).....	22
3.3.3.	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 1,5 M ATÉ 3,0 M OU 4,0 M (ITENS 3.8 E 3.11 DO ORÇAMENTO)	23
3.3.4.	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 4,0 M ATÉ 6,0 M (ITEM 3.9 DO ORÇAMENTO)	23
3.3.5.	ESCAVAÇÕES DE VALA EM ROCHA À FRIO (ITEM 3.12 DO ORÇAMENTO)	24
3.3.6.	ATERRO COM AREIA COM ADENSAMENTO HIDRÁULICO (ITEM 3.13 DO ORÇAMENTO).....	24
3.3.7.	ESCORAMENTO DE VALAS DESCONTÍNUO (ITEM 3.14 DO ORÇAMENTO)	25

3.3.8.	ESCORAMENTO DE VALAS CONTÍNUO (ITEM 3.15 DO ORÇAMENTO).....	26
3.3.9.	ESCORAMENTO DE VALAS PONTALETE (CASO SEJA NECESSÁRIO)	27
3.3.10.	ESCORAMENTO DE VALAS ESPECIAL (CASO SEJA NECESSÁRIO)	29
3.3.11.	REATERRO MECANIZADO DE VALA (ITENS 3.16 E 3.25 DO ORÇAMENTO)	30
3.3.12.	COMPACTAÇÃO MECÂNICA (ITEM 3.17 DO ORÇAMENTO)	31
3.3.13.	ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL PROVENIENTE DE JAZIDA (ITEM 3.18 DO ORÇAMENTO)	32
3.3.14.	CARGA E DESCARGA MECÂNICA DE ENTULHO (ITEM 3.19 DO ORÇAMENTO).....	33
3.3.15.	TRANSPORTE DE MATERIAL PARA EMPRÉSTIMO / BOTA-FORA (ITEM 3.20 DO ORÇAMENTO)	33
3.3.16.	ESGOTAMENTO COM MOTO BOMBA DE ÁGUA DAS VALAS (ITEM 3.21 DO ORÇAMENTO)	34
3.3.17.	ENROCAMENTO MANUAL COM PEDRA DE MÃO (ITEM 3.22 DO ORÇAMENTO) ..	35
3.3.18.	REGULARIZAÇÃO E APILOAMENTO DE FUNDO DE VALA (ITEM 3.23 DO ORÇAMENTO)	36
3.3.19.	LASTRO DE BRITA (ITEM 3.24 DO ORÇAMENTO)	37
3.4.	ESTRUTURAS DE CONCRETO	37
3.4.1.	CONCRETO MAGRO (ITEM 4.1 DO ORÇAMENTO)	37
3.4.2.	CONCRETO USINADO BOMBEADO FCK=25 MPA (ITEM 4.2 DO ORÇAMENTO)....	38
3.4.3.	ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS (ITEM 4.3 DO ORÇAMENTO)	39
3.4.4.	FORMA E DESFORMA (ITENS 4.4 E 4.5 DO ORÇAMENTO)	41
3.4.5.	GRAUTE (CASO SEJA NECESSÁRIO)	44
3.5.	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO E TUBULAÇÕES E PEÇAS (ITEM 5 DO ORÇAMENTO)	44
3.5.1.	ASSENTAMENTO TUBO DE AÇO CARBONO (ITEM 5.1.6 DO ORÇAMENTO)	48
3.5.2.	TUBOS, CONEXÕES E ACESSÓRIOS DE FERRO FUNDIDO (ITENS 5.2.1 AO 5.2.21 E 5.3.1, 5.3.10 E 5.4.1 AO 5.4.9 DO ORÇAMENTO)	60
3.5.2.1.	VÁLVULA DE RETENÇÃO FECHAMENTO RÁPIDO (ITEM 5.2.17 DO ORÇAMENTO)	62
3.5.2.2.	VÁLVULA BORBOLETA FLANGEADA (ITENS 5.2.11, 5.2.12 E 5.2.13 DO ORÇAMENTO)	63
3.5.2.3.	VÁLVULA DE GAVETA (CASO SEJA NECESSÁRIO)	64
3.6.	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	65
3.6.1.	PASSADIÇO DE TÁBUAS DE MADEIRA PARA PEDESTRES (ITEM 6.1 DO ORÇAMENTO)	65
3.6.2.	PASSADIÇO DE TÁBUAS DE MADEIRA PARA VEÍCULOS (ITEM 6.2 DO ORÇAMENTO)	66
3.6.3.	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE ABRAÇADEIRAS (ITEM 6.3 DO ORÇAMENTO)	66
3.6.4.	INTERLIGAÇÕES (ITENS 6.4, 6.5, 6.6, 6.7 E 6.8 DO ORÇAMENTO)	66
3.6.5.	SERVIÇO DE CONFIRMAÇÃO E/OU ADEQUAÇÃO DE FUNDAÇÃO PARA BLOCOS DE APOIO DA TUBULAÇÃO EM AÇO E CAIXA DE INTERLIGAÇÃO (ITEM 6.7 DO ORÇAMENTO)	67
3.6.6.	GUINDAUTO HIDRÁULICO, CAPACIDADE MÁXIMA DE CARGA 6200 KG (MUNCK) (ITEM 6.8 DO ORÇAMENTO)	67

3.6.7. GUINDASTE HIDRÁULICO PARA ASSENTAMENTO DA TUBULAÇÃO EM AÇO (ITEM 6.9 DO ORÇAMENTO)	67
3.7. LIMPEZA, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO	67
3.7.1. LAVAGEM DE RUAS E LIMPEZA DE OBRA (ITEM 7.1 do orçamento)	67
3.8. DIVERSOS	68
4. MEDIÇÕES E PAGAMENTOS	69
5. NORMAS PARA CORES A SEREM ADOTADAS NA IDENTIFICAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DOS SISTEMAS DE ÁGUA E DE ESGOTO.....	72
5.1. OBJETIVO:	72
5.2. CONDIÇÕES GERAIS:.....	72
5.3. PINTURA DAS INSTALAÇÕES	73
5.4. CORES ADOTADAS NA SEGURANÇA DO TRABALHO DE ACORDO COM NORMAS DA ABNT 74	
6. ORÇAMENTO	79
7. MATRIZ DE RISCO.....	85
8. PROJETOS.....	88
9. CRONOGRAMA.....	91

APRESENTAÇÃO

Este Relatório Técnico consiste no Memorial descritivo, Memorial de cálculo, Orçamento e Especificações técnicas do projeto de desvio de adutora, localizado no bairro Cascatinha, componente do sistema de abastecimento de água de Juiz de Fora.

1. JUSTIFICATIVA

A adutora de água tratada que passa pelo bairro Cascatinha, trecho próximo ao Viaduto da Avenida Presidente Itamar Franco, sofrerá desvio em seu traçado original. O terreno onde a adutora está implantada era de propriedade da Prefeitura Municipal da cidade de Juiz de Fora/MG, entretanto o mesmo fora vendido, tornando-o de propriedade particular, este por sua vez solicitou o remanejamento da referida rede.

Não houve por parte da PJF nenhuma consulta à CESAMA antes da realização da alienação do bem, nem condição que transferisse ao adquirente a obrigação de remanejar a rede.

Avaliando no local as condições do traçado da rede atualmente implantada, verificamos que a mesma cruza o terreno de forma diagonal de uma ponta a outra em grande parte de seu terço mais próximo à Av Itamar Franco, o que inviabiliza a desapropriação de faixa de servidão pois inutiliza o restante do terreno por inexistência futura de acesso ao mesmo e redução significativa de seu tamanho para aproveitamento comercial.

Restaria portanto a possibilidade de desapropriação de todo o terreno, o que na prática, na melhor das possibilidades significaria a reversão da venda que foi efetuada pela PJF ao particular, já que este foi o valor considerado de mercado no negócio, conforme registro da matrícula 61956, de R\$1.330.002,00.

Alternativamente, foi avaliada a possibilidade de desviar a rede do local, o que demonstrou pelo orçamento em anexo seria realizada ao custo de R\$698.082,25, que é parte do orçamento apresentado como parte do objeto da pretendida licitação onde estão ainda indicadas melhorias no sistema de recalque com interligação das tubulações da Zona “D” e “E” e instalação de válvulas e caixas, totalizando assim R\$1.337.290,11.

Assim o desvio projetado considerou algumas melhorias operacionais em termos de segurança do sistema de forma a evitar futuros rompimentos como aqueles ocorridos de maneira recorrente nas proximidades do Hospital Monte Sinai.

Apenas na comparação dos valores do terreno (obtido do registro de imóveis) com os valores da obra estritamente necessária ao desvio, depreende-se a vantajosidade de sua execução, na comparação com uma desapropriação ou reversão da venda (que implicaria ainda em custos indenizatórios da PJF para com o adquirente),

transferindo a rede para a área do logradouro público, onde fica facilitado todo o tipo de manutenção futura, bem como haverá melhorias operacionais e a regularização de toda a situação de implantação da rede, hoje de fundamental importância para o sistema de abastecimento.

Portanto, conforme deliberado em Ata de reunião do Grupo C-7, realizada em 12/08/2019 e ratificada pelos Diretores presentes, mediante justificativas apresentadas e vantagem comprovada, decidiu-se pela execução da obra de desvio da Adutora DN 600, regularizando a situação hoje existente no local.

Considerando que é ato discricionário da Administração diante da avaliação de conveniência e oportunidade no caso concreto; e considerando que existem no mercado diversas empresas com potencial técnico, profissional e operacional, suficiente para atender satisfatoriamente às exigências previstas neste edital, entende-se que é conveniente a vedação de participação de empresas em “consórcio” neste certame.

2. MEMORIAL DESCRITIVO E MEMORIAL DE CÁLCULO

Este capítulo visa discorrer sobre o Projeto de Engenharia do Sistema de Abastecimento de Água da região alta de Juiz de Fora. A concepção elaborada foi a construção de um desvio no traçado da adutora em substituição de um trecho de rede antiga.

O projeto desenvolvido visa atender solicitação de retirada da adutora de propriedade particular.

A Figura 1 apresenta o local do trecho da adutora a ser desativado, na Avenida Presidente Itamar Franco, próximo ao Viaduto do bairro Cascatinha.



Figura 1: Terreno, atualmente, de propriedade particular.
Fonte: Google Earth, 2017.

2.1. LOCALIZAÇÃO E TRAÇADO DA REDE

O traçado proposto de desvio da adutora se inicia na Avenida Presidente Itamar Franco, em frente ao terreno que a adutora está localizada

atualmente, partindo em Ferro Fundido de 600mm de diâmetro, com extensão de 20,00 metros.

Após este trecho, haverá uma caixa para interligação com uma derivação em Aço, com diâmetro de 24", subindo paralela ao talude do viaduto, com extensão de 25,00 metros e dando continuidade com tubulação em Ferro Fundido, 600mm de diâmetro, comprimento de 38,00 metros, sendo interligada ao traçado original da adutora, situada, também na Avenida Presidente Itamar Franco.

Na mesma caixa de interligação, acima citada, partirá uma rede em Ferro Fundido, 250mm de diâmetro, com extensão de 61,00 metros, na Avenida Presidente Itamar Franco, que será interligada em rede existente.

A Figura 12 apresenta o traçado de desvio da adutora da Avenida Presidente Itamar Franco a ser implantada.

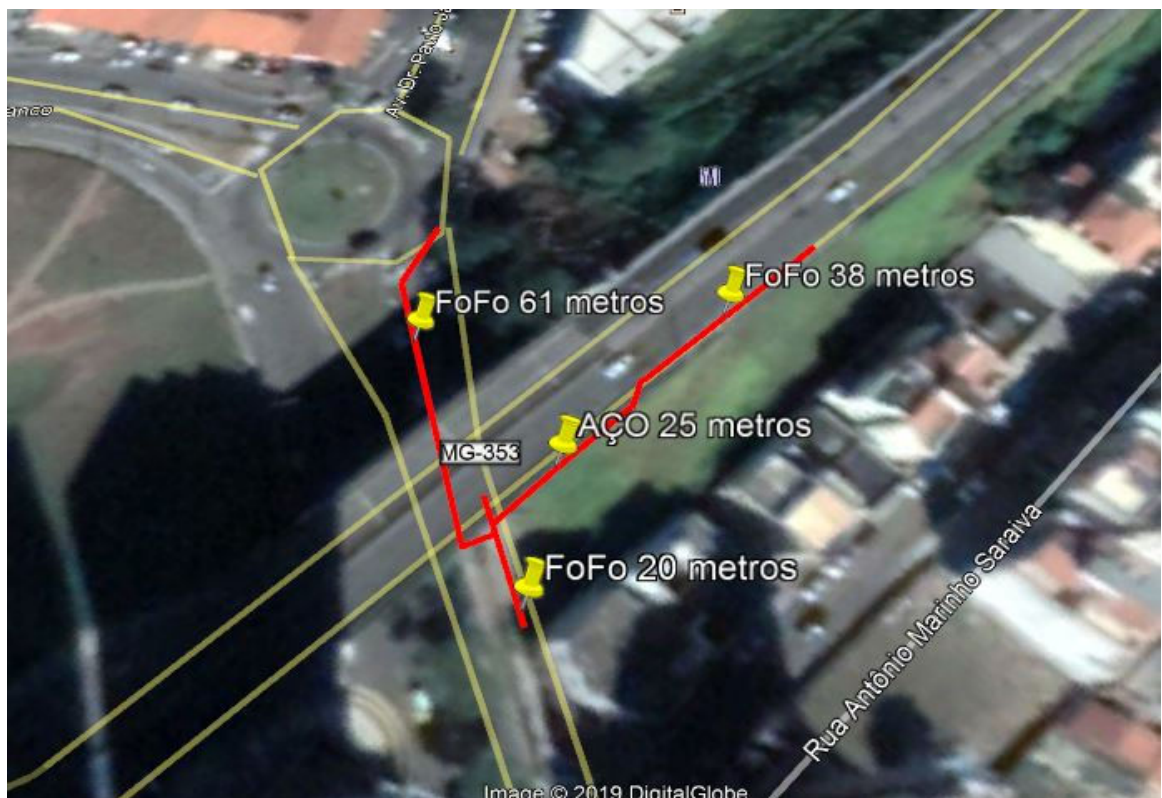


Figura 2: Traçado de desvio da Adutora.

Fonte: Google Earth, 2019.

3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

As presentes especificações se referem à execução das obras de implantação de desvio da adutora no bairro Cascatinha e Interligação Zonas D e E, componentes do sistema de abastecimento de água de Juiz de Fora.

Todos materiais e serviços desta obra serão fornecidos pela CONTRATADA, conforme constam nesse documento e nos projetos elaborados. Quaisquer outros materiais não listados serão fornecidos pela CONTRATADA.

3.1. SERVIÇOS PRELIMINARES

Constam de todos os recursos necessários à perfeita realização das obras de acordo com o cronograma de execução tais como: Abertura e conservação das vias de acesso às obras, destocamento e acerto dos terrenos, onde serão executados os mesmos.

a) Enquanto durarem os serviços, transporte e instalação de todos os equipamentos necessários à perfeita execução dos serviços, sendo no mínimo, os seguintes equipamentos:

- ❑ 01 (um) caminhão carroceria;
- ❑ 01 (um) equipamento e ferramentas para corte de tubos;
- ❑ 01 (uma) bomba de sucção de 3”;
- ❑ 01 (um) equipamento para testes hidrostáticos de redes, com capacidade de até 15 Kg/cm²;
- ❑ 02 (dois) compactadores mecânicos, pneumáticos ou motorizados;
- ❑ 01 (uma) betoneira;
- ❑ 01 (um) vibrador;
- ❑ 01 (um) caminhão basculante.

Todos os demais equipamentos e ferramentas necessários à perfeita execução dos serviços dentro do prazo previsto e conforme as especificações e normas técnicas de execução.

- b) Barracões para escritório com recursos de informática para acompanhamento dos serviços, depósito de materiais e demais instalações e dependências, dimensionadas de modo a atender às necessidades reais da obra, sendo que sua localização não pode estar além de 300 metros do local da obra e sujeita à aprovação da Fiscalização.
- c) Os Serviços topográficos de locação, relocação e nivelamento, referentes ao andamento normal das obras, ficarão por conta da CONTRATADA, sob orientação da FISCALIZAÇÃO.
- d) A CONTRATADA deverá manter no serviço um engenheiro com experiência comprovada para os tipos de serviço que são propostos na presente especificação, devidamente registrado no CREA, devendo indicá-lo à Companhia de Saneamento Municipal – CESAMA, fornecendo o número do registro naquele Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura. Este engenheiro não poderá se ausentar da obra, em hipótese alguma, por mais de 3 (três) dias consecutivos ou não.
- e) Colocação de placas em locais a serem determinados pela FISCALIZAÇÃO, de acordo com os modelos da CESAMA.
- f) A CONTRATADA deverá entregar à FISCALIZAÇÃO antes de iniciar as obras, as sondagens, os projetos complementares e todos os cálculos estruturais requeridos. Após aprovados os projetos, a FISCALIZAÇÃO dará ordem de início dos serviços.
- g) Será construída a rede conforme projeto da CESAMA.
- h) Nas áreas públicas abrangidas pelas construções das obras, terão que ser adotadas as providências necessárias para evitar acidentes ou danos às pessoas e aos veículos. Em particular, deverão ser providenciadas:
 - Delimitações das áreas públicas em que serão desenvolvidos os serviços relativos ao perfeito desenvolvimento das obras ou acumulados os materiais necessários à construção das obras,

obedecendo às prescrições do Código Nacional de Trânsito DETRAN –MG e da Gerência de Transporte e Transito – GETTRAN da Prefeitura Municipal de Juiz de Fora. A delimitação das áreas será feita por intermédio de cavaletes ou painéis de madeira fixos ou móveis, de acordo com as conveniências, seguindo os modelos e instruções fornecidas pela Fiscalização.

- A sinalização a ser adotada deverá ser eficaz, tanto durante o dia, quanto durante a noite, e deverá ser acompanhada de iluminação permanecendo acesa durante as chuvas pesadas, ou fortes ventos. A iluminação noturna deverá estar situada em posição tal que proporcione visão de uma distância mínima de 50 (cinquenta) metros. Nas ruas em serviços, durante toda a sua duração, deverão ser colocados avisos visíveis nas esquinas mais próximas. As áreas delimitadas deverão ser reduzidas ao indispensável, de modo a causar o mínimo de obstáculo ao trânsito. Poderá ser interrompida a circulação de veículos na metade da pista e somente em casos de absoluta necessidade, interrompida totalmente a circulação com desvio de trânsito para as ruas adjacentes.
- Uma programação preliminar das delimitações a que se refere o item precedente, de acordo com DETRAN – MG e a Gerência de Transporte e Trânsito – GETTRAN da Prefeitura Municipal de Juiz de Fora, principalmente quando as ruas avenidas ou estradas tiverem trânsito frequente de coletivos.

3.1.1. ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRAS (ITEM 1.1 DO ORÇAMENTO)

A administração local consiste em formação de estrutura administrativa no canteiro de obra para execução e gerenciamento dos serviços.

Estão incluídas neste item as seguintes despesas: pessoal administrativo da obra como engenheiro, encarregado e vigilância, incluindo todos os respectivos encargos; veículos e equipamentos de apoio com seus consumos e demais despesas locais ligadas indiretamente à obra.

3.1.2. ALUGUEL CONTAINER / ESCRITÓRIO DA OBRA E BANHEIRO QUÍMICO (ITEM 1.2 E 1.4 DO ORÇAMENTO)

O local escolhido para a construção do Canteiro / Escritório de Obras deve ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO. Em hipótese nenhuma os ônus decorrentes de locação e manutenção devem caber à CESAMA.

As instalações da CONTRATADA devem obedecer ao Código de Obras do Município e Normas de Medicina e Segurança do Trabalho. Opcionalmente, a critério da FISCALIZAÇÃO, a CONTRATADA poderá alugar um imóvel para ser utilizado como Escritório desde que sejam mantidas, no mínimo, as áreas e instalações previstas.

Como são obras relativamente rápidas, nesse contexto estão sendo previstas um aluguel de um escritório container, podendo ter um banheiro junto ou um banheiro químico em separado, incluindo obrigatoriamente a sua manutenção aos longos dos trabalhos.

3.1.3. MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO (ITEM 1.3 DO ORÇAMENTO)

Compreende as despesas para transportar, desde sua origem até o local aonde se implantará o canteiro da obra, os recursos humanos, bem como todos os equipamentos e instalações necessários às operações que aí serão realizadas. Estão, também, aí incluídas as despesas para execução das bases e fundações requeridas pelas instalações fixas e para sua montagem, colocando-as em condição de funcionamento.

3.1.4. PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DA OBRA (ITEM 1.5 DO ORÇAMENTO)

Para identificação da obra foi adotado uma placa de 8m² onde serão detalhadas as principais informações da obra.

A CONTRATADA deve providenciar a confecção, por profissional especializado, de Placa de Identificação da Obra, devendo a sua instalação se dar em local definido pela FISCALIZAÇÃO.

Os modelos e detalhes da placa devem ser aqueles em vigência na época da execução da obra. Devem ter a face em chapa de aço galvanizado, nº 16 ou nº 18, com tratamento antioxidante, sem moldura, fixadas em estruturas de madeira suficientemente resistente para suportar a ação dos ventos e pintadas com tintas de cores fixas e de comprovada resistência ao tempo.

A CONTRATADA deve regularizar a instalação das placas junto aos órgãos competentes.

3.1.5. CAVALETE COM PLACA DE ADVERTÊNCIA (ITEM 1.6 DO ORÇAMENTO)

A Sinalização deve obedecer às posturas municipais, e exigências de outros órgãos públicos locais, incluindo o projeto de sinalização, anexando-se a solicitação de interdição, quando pertinente. Independentemente do que for exigido, a CONTRATADA deve utilizar-se de, no mínimo, a sinalização preventiva com placas indicativas, cones de sinalização, cavaletes, dispositivos de barragem, dispositivos de sinalização refletiva e iluminação de segurança ao longo da vala.

Foi proposto a instalação de dois cavaletes com placa de advertência de 1,0m de altura por 0,8 m de largura.

Quanto à "sinalização complementar", quando necessária e a critério do órgão responsável pelo trânsito, seus detalhes serão por esse órgão fornecidos, cabendo a sua execução à CONTRATADA.

3.1.6. TELA PLÁSTICA LARANJA (ITEM 1.7 DO ORÇAMENTO)

Tela plástica, tipo tapume para sinalização, fabricada em polietileno com alta pigmentação, cor laranja ou amarela, com malha retangular aberta, rolo de 50m de comprimento e largura de 1.20m. Usadas para delimitar canteiros de obras, fechamentos periféricos, sinalização e para proteção ou isolamento de áreas de risco.

3.1.7. LOCAÇÃO DE REDE (ITEM 1.8 DO ORÇAMENTO)

O serviço de locação de rede refere-se à atividade que deve ser executada anteriormente ao início das obras ou de trechos de obra. As atividades de topografia que se fizerem necessárias para a execução dos serviços serão regidas pelas “Especificações Técnicas de Serviços Topográficos” da NBR 13.133 – Execução de levantamento topográfico.

A locação e nivelamento das tubulações e peças a serem assentadas serão feitos de acordo com o projeto executivo, devendo a CONTRATADA locar o eixo das valas a serem escavadas, indicar o ponto de localização das singularidades ou peças, bem como a profundidade (cota) de escavação.

A locação será feita a partir de marcos de apoio planimétricos e altimétricos utilizados na topografia que deu origem ao projeto da obra. Nos marcos planimétricos estarão definidas as coordenadas planas e de orientação e nos altimétricos as suas altitudes sobre o nível do mar. No caso de os marcos de apoio distarem da área de trabalho, a CONTRATADA deverá providenciar o transporte das referências dos marcos fornecidos.

As cotas do fundo das valas deverão ser verificadas de 20 em 20 m, antes do assentamento da tubulação. As cotas da geratriz superior da tubulação deverão ser verificadas logo após o assentamento e também antes do reaterro das valas, para correção do nivelamento.

3.1.8. SINALIZAÇÃO COM FITA FIXADA EM CONE PLÁSTICO, INCLUINDO CONE. AF_11/2017 E AJUDANTES GERAIS PARA AUXÍLIO DE PARE E SIGA (ITEM 1.9 DO ORÇAMENTO)

A Fita Zebrada é destinada a isolamento de áreas, não só de locais que ofereçam algum tipo de perigo, mas também do controle de acesso de pessoas, tais como demarcação de áreas em ocorrências urbanas, organização de filas, shows ou eventos. Coletar o rolo de 70mm x 200m.

Os cones serão para controle auxiliar da sinalização, utilizado para canalizar, direcionar o tráfego e delimitar áreas. Sinalização das ruas, rodovias, veículos e para a delimitação de determinadas áreas, sempre visando a segurança e a tranquilidade das pessoas. Cor: laranja com faixas reflexivas, conforme NBR 15071.

Serão dois ajudantes para auxiliarem na sinalização, dando apoio no Pare e Siga, devido ao fluxo intenso de veículos no local.

3.1.9. SINALIZACAO DE TRANSITO – NOTURNA (ITEM 1.10 DO ORÇAMENTO)

A sinalização de transito consiste num conjunto de placas e dispositivos com características visuais próprias, cuja função principal é garantir segurança dos usuários e trabalhadores e a fluidez do tráfego nas áreas afetadas por intervenções temporárias tais como: realização de obras, serviços de pavimentação, sinalização, topografia, remoção de interferências e situações de emergência como rompimento de dutos, de pavimentos, etc.

As sinalizações das obras devem ser perfeitamente visíveis no período noturno. Para tanto, todos os dispositivos a serem utilizados devem ser refletivos e quando necessário também iluminados. A iluminação não poderá provocar ofuscamento.

3.1.10. TAPUMES (ITENS 1.11 E 1.12 DO ORÇAMENTO)

Os tapumes devem ser utilizados para cercar o perímetro de todas as obras urbanas, de forma a impedir o acesso de pessoas estranhas aos serviços.

Os tapumes devem ser constituídos por placas sustentadas na posição vertical por elementos de madeira ou metal, com uma base interna que garanta a estabilidade ao conjunto. Devem ser dispostos de forma contínua, de modo a impedir completamente a passagem de terra ou detritos.

Tanto as chapas de vedação quanto os elementos de sustentação devem ser externamente pintados de branco efetuando manutenção permanente. Esta cor pode ser mudada se houver exigência do órgão competente.

Nos tapumes deve ser pintada a identificação da CESAMA (logotipo), CONTRATADA e obra. Quando necessário, a critério da Fiscalização, deverá ser utilizado tapume com iluminação de segurança.

As placas devem estar junto ao solo atingindo a altura mínima de 2,0 m, colocadas em sequência, e em número suficiente para fechar completamente o local, conforme Norma NR 18.30. Caso haja muros ao redor do terreno, não será necessária a execução de tapumes, entretanto, caso haja cercas de arame farpado, será necessária sua execução.

Quanto ao material, podem ser empregadas chapas de madeira compensada, tábuas de madeira ou chapas de metal.

3.2. DEMOLIÇÕES E RECOMPOSIÇÕES

3.2.1. DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO (ITEM 2.1 DO ORÇAMENTO)

Demolição é o ato de desfazer qualquer serviço existente, quando os materiais nele empregados não tenham condições de reaproveitamento, resultando no entulho da obra.

Os serviços de demolição devem ser executados nos locais indicados pelo projeto, sob coordenação da FISCALIZAÇÃO.

A FISCALIZAÇÃO deve autorizar a liberação dos locais de serviço, bem como o horário correto para atuação da CONTRATADA.

Cuidados especiais devem ser tomados com instalações de gás, telefone, elétrica, redes de água, esgoto, águas pluviais, lógica etc., que possam ainda estar ativas nessas áreas. Os respectivos desligamentos e/ou remanejamentos devem ser providenciados pela CONTRATADA antecipadamente, com orientação da FISCALIZAÇÃO.

Os locais onde estiverem sendo executados esses serviços devem ser isolados e protegidos, de maneira que não apresentem perigo às áreas contíguas.

Todo o entulho proveniente das demolições e remoções deve ser removido para bota-fora comprovadamente legalizados escolhido pela CONTRATADA e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Após a execução dos serviços de demolição e remoção, deve ser realizada a devida limpeza e retirada de entulho das áreas de atuação.

Será demolida nas pistas dos logradouros em toda extensão da vala a ser executada, uma faixa de (D+60 cm), no máximo de largura, em pavimentos ou passeios, onde D é o diâmetro do tubo a ser assentado no local. Essa faixa somente será excedida se a profundidade e a natureza do terreno da vala assim o exigirem, e a critério da FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA será a única responsável pela conservação dos materiais reaproveitáveis, caso houver. Os serviços de demolição devem atender ao especificado na Norma Regulamentadora NR-18 e as exigências dos códigos de obras do município.

Etapas mínimas para execução:

- Checar se os EPC necessários estão instalados;
- Usar os EPI exigidos para a atividade;
- Cortar o perímetro do trecho do pavimento a ser removido com a cortadora de piso/asfalto;
- Remover o pavimento asfáltico com uso de escavadeira hidráulica/retroescavadeira.

3.2.2. RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO (ITEM 2.2 DO ORÇAMENTO)

Para a construção de pavimento (camada de rolamento) com aplicação de CBUQ, com espessura de 5 cm são necessárias as seguintes etapas mínimas:

- Sobre a base imprimada finalizada e curada é feita a limpeza da faixa a ser pavimentada com o uso da vassoura mecânica rebocável para remoção de materiais que possam prejudicar a adesão da massa asfáltica à base;
- A mistura asfáltica é transportada entre a usina e a frente de serviço através de caminhões basculantes que a despejam no silo da vibroacabadora;
- A vibroacabadora ajustada para executar o revestimento asfáltico com a espessura e largura prevista em projeto percorre o trecho da faixa a ser asfaltada despejando e pré-compactando a mistura aquecida. Durante a passagem do equipamento, um operador de mesa verifica a espessura da camada;
- Os rasteiros acompanham a vibroacabadora e corrigem falhas e defeitos deixados pela vibroacabadora;
- Na sequência, assim que há frente disponível de trabalho, passa-se o rolo compactador de pneus, na faixa recém-pavimentada, na quantidade de fechas prevista em projetos. Deve ser possível ajustar a pressão dos pneus, iniciando a passagem com pequenas pressões e, assim que a mistura asfáltica for esfriando, aumentam-se as pressões;
- Atrás do rolo de pneus, inicia-se a rolagem com o rolo liso tipo tandem, com o número de fechas previsto em projeto e dando o acabamento final ao revestimento asfáltico;

- Os operários aspergem óleo vegetal nos pneus e no cilindro dos rolos compactadores para evitar que haja suspensão do material recém-aplicado.

3.2.3. RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTO INTERTRAVADO (ITEM 2.3 DO ORÇAMENTO)

Recomposição do calçamento de Intertravado será executado do seguinte modo: sobre a vala apiloada será colocada uma base areia grossa, pó de pedra ou material com suporte para base, com 15 cm de espessura no mínimo. As pedras, com dimensões apropriadas serão assentadas, obedecendo ao sistema de juntas ou amarrações, sempre com a maior dimensão perpendicular ao sentido do tráfego.

3.2.4. RECOMPOSIÇÃO DE PASSEIO CIMENTADO (ITEM 2.4 DO ORÇAMENTO)

A recomposição de passeio cimentado deverá ser executada com base de concreto traço 1:8 de cimento e brita, espessura de 6 cm, revestida com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, com espessura de 2 cm.

Para a sua execução são necessárias as seguintes etapas mínimas:

- Sobre a camada granular devidamente nivelada e regularizada, montam-se as fôrmas que servem para conter e dar forma ao concreto a ser lançado;
- Finalizada a etapa anterior é feito o lançamento, espalhamento, sarrafeamento e desempeno do concreto;
- Para aumentar a rugosidade do pavimento, fazer uma textura superficial por meio de vassouras, aplicadas transversalmente ao eixo da pista com o concreto ainda fresco;
- Por último, são feitas as juntas de dilatação.

3.2.5. RECOMPOSIÇÃO DE MEIO-FIO (ITEM 2.5 DO ORÇAMENTO)

Para o assentamento dos meios-fios, sarjetas e sarjetões, o terreno de fundação deve estar com sua superfície devidamente regularizada, de acordo com a seção transversal do projeto, apresentando-se liso e isento de partículas soltas ou sulcadas e, não deve apresentar solos turfosos, micáceos ou que contenham substâncias orgânicas. Devem estar, também, sem quaisquer de infiltrações d'água ou umidade excessiva. Para efeito de compactação, o solo deve estar no intervalo de mais ou menos 1,5% em torno da umidade ótima de compactação, referente ao ensaio de Proctor Normal.

3.2.6. BASE DE BICA CORRIDA (ITEM 2.6 DO ORÇAMENTO)

Sobre a vala apiloada deverá ser executada uma base, dependendo das condições do terreno, com mistura de brita nº 0 com pó de pedra, graduada de modo a atender a resistência necessária para suporte do pavimento devidamente compactado em camadas de 10 cm de espessura, de maneira tal que fique no máximo 5 cm do revestimento primitivo após o término da compactação.

Para a execução são necessárias as seguintes etapas mínimas:

- A camada sob a qual irá se executar a base ou sub-base de brita graduada simples (BGS) deve estar totalmente concluída, limpa, desempenada e sem excessos de umidade;
- A BGS é transportada entre a usina de britagem e a frente de serviço através de caminhões basculantes que a despejam no local de execução do serviço;
- A equipe auxilia a distribuição do material ao longo da frente de serviço;
- Na sequência, a motoniveladora percorre todo o trecho espalhando e nivelando o material até atingir a espessura da camada prevista em projeto;

- Assim que houver disponibilidade de frente de serviço, executa-se a compactação da camada utilizando-se rolo compactador liso vibratório, na quantidade de fechas prevista em projeto;
- Finalizada a compactação com o rolo liso vibratório, inicia-se a rolagem com o rolo de pneus, na quantidade de fechas prevista em projeto, a fim de atender as exigências de compactação e realizar o acabamento da camada;
- Posterior à compactação procede-se com os ensaios do grau de compactação;
- Concluídos os ensaios, realiza-se, nos casos de bases, a imprimação impermeabilizante com emulsão asfáltica.

3.3. TRABALHOS EM TERRA

A escavação compreende a remoção dos diferentes tipos de solo, desde a superfície natural do terreno até a cota especificada no projeto. Pode ser manual ou mecânica, em função das particularidades existentes.

A área de trabalho deve ser previamente limpa, devendo ser retirados materiais e objetos de qualquer natureza que possam interferir na execução de serviços.

Nas escavações em vias públicas, em áreas definidas pela FISCALIZAÇÃO, a borda da vala que vai receber o produto da escavação deve ser protegida com lona plástica, visando facilitar a limpeza do local da obra.

Em conformidade com as exigências previstas na NR 18, as escavações com mais de 1,25 m de profundidade devem dispor de escadas ou rampas, colocadas próximas aos postos de trabalho.

Todo e qualquer ônus decorrente de danos causados por imprudência ou imperícia deve ser de responsabilidade da CONTRATADA.

Classifica-se como escavação em solo aquela executada em terreno constituído de terra em geral, piçarra ou argila, areia, rochas em adiantado

estado de decomposição (pouco compactas), seixos rolados ou não (diâmetro máximo de 15cm), matacões (volume menor ou igual a 0,50 m³), e em geral todo o material possível de execução manual ou mecânica, qualquer que seja o teor de umidade.

Para essas escavações podem ser empregadas máquinas de valetar, pá mecânica, trator e equipamentos manuais, inclusive com auxílio de ferramentas de ar comprimido, sendo o processo a se empregar condizente com o serviço e a importância do mesmo. Na ausência de diretrizes específicas, o início das escavações para assentamento de tubos, bem como a extensão máxima das valas que poderão ser abertas, sem se proceder ao assentamento das tubulações ao respectivo reaterro e recomposição do pavimento, será em cada caso, determinados pela FISCALIZAÇÃO.

A largura total da vala será determinada conforme consta na NBR 12266/1992.

Para profundidades superiores a 6,00 metros, o Departamento de Projetos de CESAMA deverá ser consultado.

Em qualquer caso a largura da vala deverá ser compatível com o sistema adotado para a instalação da tubulação sob condições em que possam ser executadas perfeitamente todas as operações e montagem dos tubos, podendo a FISCALIZAÇÃO exigir equipamentos que reduzem ao máximo a largura da vala.

A FISCALIZAÇÃO fornecerá as disposições necessárias com relação a particularidades que se possam apresentar caso por caso. O fundo da vala para assentamento da tubulação, terá que ser perfeitamente regular e devidamente compactado.

Para os trechos da tubulação eventualmente colocados sobre o aterro, deverá ser atingida no embasamento uma compactação mínima de 95% do proctor modificado referenciado nas normas da ASTM.

Para as escavações de fundação de obras de concreto serão respeitadas as prescrições indicadas nos desenhos do projeto ou dadas pela FISCALIZAÇÃO.

A declividade dos taludes no decorrer das escavações e, particularmente, nas praças de trabalho, será fixada pela FISCALIZAÇÃO, de acordo com os materiais encontrados nas escavações.

3.3.1. ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS (ITENS 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 E 3.6 DO ORÇAMENTO)

A escavação manual será feita de acordo com o projeto e as necessidades do terreno, devido à dificuldade da acessibilidade de máquinas. Não poderão ocasionar danos à vida, a propriedade ou a ambos. Em profundidades maiores que 1,25 metros deverão ser protegidos com dispositivos adequados de contenção, não só para efeito de construção, como para segurança dos operários.

3.3.2. ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (ITENS 3.7 E 3.10 DO ORÇAMENTO)

Será utilizado para execução desse item Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líquida 88 HP, caçamba da carregadeira com capacidade mínima de 1 m³ e caçamba da retro com capacidade de 0,26 m³. Peso operacional mínimo de 6.674 kg e profundidade de escavação máxima de 4,37 metros.

O volume de corte geométrico é definido em projeto, nesse caso para valas com profundidade até 1,5 metros, largura da vala de 0,8 a 1,5 metros, em solo de 1ª categoria, executada em locais com alto nível de interferência. A geometria da vala deve atender aos valores definidos pela norma NBR 12266/92.

Para a sua execução, deve-se escavar a vala de acordo com o projeto de engenharia, atendendo às exigências da NR 18.

Para os locais com presença de água, deverá ser realizado esgotamento com moto-bomba.

3.3.3. ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 1,5 M ATÉ 3,0 M OU 4,0 M (ITENS 3.8 E 3.11 DO ORÇAMENTO)

Será utilizado para execução desse item Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líquida 88 HP, caçamba da carregadeira com capacidade mínima de 1 m³ e caçamba da retro com capacidade de 0,26 m³. Peso operacional mínimo de 6.674 kg e profundidade de escavação máxima de 4,37 metros.

O volume de corte geométrico é definido em projeto, nesse caso para valas com profundidade maior que 1,5 e até 3,0 metros, largura da vala de 0,8 a 1,5 metros, em solo de 1ª categoria, executada em locais com alto nível de interferência. A geometria da vala deve atender aos valores definidos pela norma NBR 12266/92.

Para a sua execução, deve-se escavar a vala de acordo com o projeto de engenharia, atendendo às exigências da NR 18.

3.3.4. ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 4,0 M ATÉ 6,0 M (ITEM 3.9 DO ORÇAMENTO)

Será utilizado para execução desse item Escavadeira Hidráulica sobre esteiras com capacidade da caçamba de 1,20 m³, peso operacional de 21 toneladas e potência bruta de 155 HP.

O volume de corte geométrico é definido em projeto, nesse caso para valas com profundidade maior que 4,0 e até 6,0 metros, largura da vala de 1,5 a 2,5 metros, em solo de 1ª categoria, executada em locais com alto nível de

interferência. A geometria da vala deve atender aos valores definidos pela norma NBR 12266/92.

Para a sua execução, deve-se escavar a vala de acordo com o projeto de engenharia, atendendo às exigências da NR 18.

Para os locais com presença de água, deverá ser realizado esgotamento com moto-bomba.

3.3.5. ESCAVAÇÕES DE VALA EM ROCHA À FRIO (ITEM 3.12 DO ORÇAMENTO)

As escavações em rocha à frio referem-se a rochas brandas ou moledos, sendo terrenos de material de agregação natural de grãos minerais ligados mediante forças coesivas apresentando grande resistência à escavação, constituídos de arenitos compactos, rocha em adiantado estado de decomposição, rocha alterada, folhelhos com ocorrência contínua.

O desmonte de rocha a frio deve ser executado com utilização de rompedores, picaretas, alavancas, cunhas, ponteiros, talhadeiras e escarificadores.

Para os trechos em rocha, a escavação do fundo da vala será rebaixada em 15 cm com referência à cota de geratriz externa inferior da tubulação, de modo a permitir a colocação de uma camada de terra fina, areia ou pó de pedra antes da colocação da tubulação.

3.3.6. ATERRO COM AREIA COM ADENSAMENTO HIDRÁULICO (ITEM 3.13 DO ORÇAMENTO)

Para os trechos de vala em rocha ou que apresentem arestas com saliências rígidas, o fundo da vala será rebaixado de 20 cm, com referência à cota da geratriz inferior da tubulação, e recomposto com uma camada de areia fina para servir de base.

Também no caso de se verificar uma sensível deficiência de resistência no fundo da vala, esta deverá ser rebaixada, substituindo-se o solo por material granular de espessura a ser definida no local, a critério da CESAMA, convenientemente compactada para servir de base para a tubulação.

Outros procedimentos poderão ser empregados, caso requerido para garantir a estabilidade das bases da tubulação, desde que aprovados pela CESAMA. Para qualquer procedimento empregado, o contato da tubulação somente poderá ser com areia ou material argiloso.

Assim, em caso normais de solo, a espessura da camada de areia embaixo e ao redor da tubulação será em função do seu diâmetro, sendo de 10 cm para tubos com diâmetros até 100 mm e de 20 cm para tubos com diâmetros entre 150 a 250 mm.

3.3.7. ESCORAMENTO DE VALAS DESCONTÍNUO (ITEM 3.14 DO ORÇAMENTO)

A garantia de estabilidade dos taludes das escavações será de responsabilidade única e exclusiva da CONTRATADA, tendo em vista a segurança do pessoal que trabalha nas obras e os danos de qualquer natureza que a ruptura dos mesmos possa acarretar.

No caso de valas com profundidade maior ou igual a 1,25 metros, deve ser usado, obrigatoriamente, escoramento. Para profundidades menores, dependendo do caso, a critério da FISCALIZAÇÃO, o escoramento também deve ser utilizado. Este custo será pago a parte.

O dimensionamento e execução dos elementos destinados a garantir a estabilidade dos taludes, sejam escoramentos, inclinação de taludes, drenagens ou quaisquer outros elementos ou providências necessárias, compete à CONTRATADA, e é de sua única e exclusiva responsabilidade.

É facultado à CESAMA, sempre que achar necessário, exigir medidas adicionais ou execução de serviços destinados a garantir a estabilidade dos

taludes das escavações, nas condições estabelecidas e nos termos legais vigentes.

Os locais escavados deverão ficar livres de água, qualquer que seja a origem (chuva ou lençol freático), devendo, para isso, ser providenciada a sua drenagem subterrânea. Para os casos de infiltração de água do lençol freático, a drenagem se fará por drenos convencionais dimensionados pela CONTRATADA e aprovados pela CESAMA.

Na execução do escoramento, devem ser utilizadas madeiras duras, como peroba, canafístula, sucupira, ou outras com resistência mecânica igual ou superior a estas, sendo as estroncas de eucaliptos, com diâmetro não inferior a 0,20m.

O serviço de escoramento se inicia com a colocação das tábuas de madeira espaçadas de 0,60 metros de “eixo a eixo”, assim que a escavação disponibiliza frente de serviço.

Após a colocação das tábuas, é feita, a cada metro de profundidade da vala, a instalação de longarinas no sentido horizontal da vala e a cada 1,35 metros de comprimento são colocadas escoras de madeira roliça.

A partir daí os demais serviços são executados tais como: preparo do fundo, assentamento da tubulação e reaterro. Durante o reaterro é feita a retirada dos escoramentos simultaneamente.

3.3.8. ESCORAMENTO DE VALAS CONTÍNUO (ITEM 3.15 DO ORÇAMENTO)

A garantia de estabilidade dos taludes das escavações será de responsabilidade única e exclusiva da CONTRATADA, tendo em vista a segurança do pessoal que trabalha nas obras e os danos de qualquer natureza que a ruptura dos mesmos possa acarretar.

No caso de valas com profundidade maior ou igual a 1,25 metros, deve ser usado, obrigatoriamente, escoramento. Para profundidades menores, dependendo do caso, a critério da FISCALIZAÇÃO, o escoramento também deve ser utilizado. Este custo será pago a parte.

O dimensionamento e execução dos elementos destinados a garantir a estabilidade dos taludes, sejam escoramentos, inclinação de taludes, drenagens ou quaisquer outros elementos ou providências necessárias, compete à CONTRATADA, e é de sua única e exclusiva responsabilidade.

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

Os locais escavados deverão ficar livres de água, qualquer que seja a origem (chuva ou lençol freático), devendo, para isso, ser providenciada a sua drenagem subterrânea. Para os casos de infiltração de água do lençol freático, a drenagem se fará por drenos convencionais dimensionados pela CONTRATADA e aprovados pela CESAMA.

Na execução do escoramento, devem ser utilizadas madeiras duras, como peroba, canafístula, sucupira, ou outras com resistência mecânica igual ou superior a estas, sendo as estroncas de eucaliptos, com diâmetro não inferior a 0,20m.

As dimensões mínimas das peças e os espaçamentos máximos dos escoramentos, quando não detalhados no projeto, devem seguir as especificações a seguir: a superfície lateral da vala será contida por tábuas verticais de 0,027 x 0,30 m, encostadas umas as outras, fixadas horizontalmente por longarinas de 0,06 x 0,16 m em toda a sua extensão, espaçadas verticalmente a cada 1,00 m, e travadas com estroncas de diâmetro de 0,20 m, espaçadas horizontalmente de 1,35 m. A distância entre as extremidades das longarinas e estroncas deve ser menor ou igual a 0,40 m.

3.3.9. ESCORAMENTO DE VALAS PONTALETE (CASO SEJA NECESSÁRIO)

A garantia de estabilidade dos taludes das escavações será de responsabilidade única e exclusiva da CONTRATADA, tendo em vista a

segurança do pessoal que trabalha nas obras e os danos de qualquer natureza que a ruptura dos mesmos possa acarretar.

No caso de valas com profundidade maior ou igual a 1,25 metros, deve ser usado, obrigatoriamente, escoramento. Para profundidades menores, dependendo do caso, a critério da FISCALIZAÇÃO, o escoramento também deve ser utilizado. Este custo será pago a parte.

O dimensionamento e execução dos elementos destinados a garantir a estabilidade dos taludes, sejam escoramentos, inclinação de taludes, drenagens ou quaisquer outros elementos ou providências necessárias, compete à CONTRATADA, e é de sua única e exclusiva responsabilidade.

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

Os locais escavados deverão ficar livres de água, qualquer que seja a origem (chuva ou lençol freático), devendo, para isso, ser providenciada a sua drenagem subterrânea. Para os casos de infiltração de água do lençol freático, a drenagem se fará por drenos convencionais dimensionados pela CONTRATADA e aprovados pela CESAMA.

Na execução do escoramento, devem ser utilizadas madeiras duras, como peroba, canafístula, sucupira, ou outras com resistência mecânica igual ou superior a estas, sendo as estroncas de eucaliptos, com diâmetro não inferior a 0,20m.

As dimensões mínimas das peças e os espaçamentos máximos dos escoramentos, quando não detalhados no projeto, devem seguir as especificações a seguir: a superfície lateral da vala deve ser contida por tábuas verticais de 0,027 m x 0,30 m, espaçadas de 1,35 m, travadas horizontalmente com estroncas de diâmetro 0,20 m, espaçadas verticalmente de 1,00 m.

3.3.10. ESCORAMENTO DE VALAS ESPECIAL (CASO SEJA NECESSÁRIO)

A garantia de estabilidade dos taludes das escavações será de responsabilidade única e exclusiva da CONTRATADA, tendo em vista a segurança do pessoal que trabalha nas obras e os danos de qualquer natureza que a ruptura dos mesmos possa acarretar.

No caso de valas com profundidade maior ou igual a 1,25 metros, deve ser usado, obrigatoriamente, escoramento. Para profundidades menores, dependendo do caso, a critério da FISCALIZAÇÃO, o escoramento também deve ser utilizado. Este custo será pago a parte.

O dimensionamento e execução dos elementos destinados a garantir a estabilidade dos taludes, sejam escoramentos, inclinação de taludes, drenagens ou quaisquer outros elementos ou providências necessárias, compete à CONTRATADA, e é de sua única e exclusiva responsabilidade.

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

Os locais escavados deverão ficar livres de água, qualquer que seja a origem (chuva ou lençol freático), devendo, para isso, ser providenciada a sua drenagem subterrânea. Para os casos de infiltração de água do lençol freático, a drenagem se fará por drenos convencionais dimensionados pela CONTRATADA e aprovados pela CESAMA.

Na execução do escoramento, devem ser utilizadas madeiras duras, como peroba, canafístula, sucupira, ou outras com resistência mecânica igual ou superior a estas, sendo as estroncas de eucaliptos, com diâmetro não inferior a 0,20m.

As dimensões mínimas das peças e os espaçamentos máximos dos escoramentos, quando não detalhados no projeto, devem seguir as especificações a seguir: a superfície lateral da vala deve ser contida por

pranchas verticais de 0,06 x 0,16 m, do tipo macho e fêmea, fixadas horizontalmente por longarinas de 0,08 x 0,18 m em toda a sua extensão, e espaçadas verticalmente a cada 1,00 m e travadas por estroncas de diâmetro 0,20 m, espaçadas de 1,35 m. A distância entre as extremidades das longarinas e estroncas deve ser menor ou igual a 0,40 m. Podem ser utilizadas longarinas de seção 0,06 x 0,16 m, entretanto as estroncas de travamento devem ser espaçadas a cada 0,80 m, neste caso.

3.3.11. REATERRO MECANIZADO DE VALA (ITENS 3.16 E 3.25 DO ORÇAMENTO)

Para o reaterro, são necessários os seguintes equipamentos:

- Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líquida 88 HP, caçamba da retro com capacidade 0,26 m³, peso operacional 6.674 kg, utilizada para lançar a terra dentro da vala;
- Compactador de solos de percussão (soquete) com motor a gasolina 4 tempos de 4 CV, equipamento para a compactação do solo utilizado no reaterro da vala;
- Caminhão pipa: utilizado para a umidificação do solo.

Inicia-se o reaterro, quando necessário, com a umidificação do solo com o intuito de atingir o teor umidade ótima de compactação prevista em projeto.

Primeiramente executa-se o reaterro lateral (região que recobre o tubo), atendendo às especificações de projeto e garantindo que a tubulação enterrada fique continuamente apoiada no fundo da vala sobre o berço de assentamento.

Após, prossegue-se com o reaterro superior (região com 30 cm de altura sobre a geratriz superior da tubulação), nas partes compreendidas entre o plano vertical tangente a tubulação e a parede da vala. O trecho por cima do tubo não é compactado para evitar deformações ou quebras.

Terminada a fase anterior é feito o reaterro final, região acima do reaterro superior até a superfície do terreno ou cota de projeto. Esta etapa deve ser feita em camadas sucessivas e compactadas de tal modo a obter o mesmo estado do terreno das laterais da vala.

No caso de existir escoramento da vala a mesma deve ser retirada simultaneamente às etapas do reaterro, garantindo assim o preenchimento total da vala.

3.3.12. COMPACTAÇÃO MECÂNICA (ITEM 3.17 DO ORÇAMENTO)

Em alguns casos, o projeto pode exigir que a compactação dos últimos 30 cm da camada do reaterro final seja executada com rolo compactador, para evitar patologias ao elemento sobre o qual será feito o reaterro.

Nesses casos deverá ser feita compactação mecânica a 95% do Ensaio Normal de Compactação, com desvio de umidade de mais ou menos 2%. O material do aterro deverá ser isento de pedras e corpos estranhos e poderá ser proveniente da própria escavação ou importado, a critério da FISCALIZAÇÃO.

A compactação mecânica a 95% do Ensaio Normal de Compactação (Método Brasileiro NBR-7182 da ABNT) deve ser executada com equipamentos apropriados, devendo sua execução ser autorizada pela FISCALIZAÇÃO.

Caso o resultado dos ensaios venha a apresentar valores inferiores aos especificados, os serviços devem ser refeitos, sem ônus para a CESAMA, devendo, da mesma forma, serem refeitos os serviços de recomposição de pavimentação, tantas vezes quantas forem necessárias, caso ocorram recalques.

3.3.13. ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL PROVENIENTE DE JAZIDA (ITEM 3.18 DO ORÇAMENTO)

Caso os aterros necessitem de um volume de material superior ao escavado no local da obra, ou se verifique ser este material inadequado à compactação, haverá a necessidade de utilizar-se de área de empréstimo.

A CONTRATADA deverá submeter à aprovação da CESAMA os locais onde fará o empréstimo de material. O aluguel ou aquisição e/ou indenização quando necessário das áreas de empréstimo será de inteira responsabilidade da CONTRATADA.

A escavação e transporte poderão ser executados por qualquer método aprovado e próprio para cumprir o objetivo da obra. A CONTRATADA deverá avaliar as condições dos materiais na área de empréstimo e fornecer meios apropriados para manuseio dos mesmos.

Na área de empréstimo, a CONTRATADA executará toda a limpeza necessária, escavação superficial seletiva até as profundidades e extensões necessárias, transporte, drenagem e regularização da área de empréstimo durante e após a conclusão do trabalho, remoção de materiais necessários para obter e tornar adequados os materiais para uso na obra.

Só poderá ser transportado para o local do aterro, o material com condições de umidade tais que, ao chegar à praça de lançamento, esteja dentro da faixa especificada para compactação, a critério da CESAMA. Os taludes finais das escavações para empréstimo não deverão ter inclinações maiores que dois na horizontal por um na vertical e serão protegidos com grama ou outro método aprovado pela CESAMA. Ao concluir as operações de escavação, as áreas que ficarão permanentemente expostas, deverão ser deixadas razoavelmente lisas, uniformes e preparadas para drenagem superficial.

3.3.14. CARGA E DESCARGA MECÂNICA DE ENTULHO (ITEM 3.19 DO ORÇAMENTO)

Antes de iniciar os serviços de movimentação de entulhos, a CONTRATADA deve apresentar:

- Definição dos equipamentos para carga, transporte, descarga e eventual espalhamento;
- Definição das áreas de depósito e bota-fora, elaborando previsão de volumes a serem transportados e depositados, e determinando rotas e distâncias de transporte.

Quando se tratar de material proveniente de entulhos, o seu volume deve ser medido no caminhão.

3.3.15. TRANSPORTE DE MATERIAL PARA EMPRÉSTIMO / BOTA-FORA (ITEM 3.20 DO ORÇAMENTO)

Os materiais necessários serão transportados em caminhões do tipo basculante (6 m³ toco, peso bruto total 16.000 kg, carga útil máxima 11.130 kg, distância entre eixos 5,36 m, potência 185 cv, inclusive caçamba metálica), protegido com lona, para evitar o derramamento do material nas vias públicas.

O material resultante das escavações e a ser empregado para os reaterros será depositado provisoriamente em um só lado da vala, no mínimo a uma distância igual à metade de sua profundidade, de modo a não perturbar as operações de instalação, não comprometer a estabilidade das paredes da vala e não permitir a invasão das mesmas pelas águas das chuvas.

Qualquer tipo de material de entulho remanescente deve ser levado e espalhado em bota-fora.

A CONTRATADA deve providenciar o licenciamento do bota-fora junto aos órgãos competentes, e só pode iniciar os serviços após a liberação da área.

A CONTRATADA deve tomar todas as precauções necessárias para que os materiais estocados em local apropriado ou espalhados em bota-fora, não causem danos às áreas e/ou obras circunvizinhas, por deslizamentos, erosões etc. Para tanto, a CONTRATADA deve manter as áreas de estocagem convenientemente drenadas e limpas.

A aquisição e/ou indenização Das áreas de bota-fora será de inteira responsabilidade da CONTRATADA. A forma e a altura dos depósitos em tais áreas deverão se adaptar ao terreno adjacente, inclusive com taludes adequados, de acordo com as instruções da CESAMA. A CONTRATADA tomará precauções para que o material depositado nessas áreas não venha causar danos às áreas adjacentes por deslizamentos, erosão, obstrução e assoreamento de valas. A CONTRATADA tomará providências para que haja drenagem apropriada e proteção dos taludes, conforme critérios da CESAMA.

Considera-se material para bota-fora o volume excedente de escavação não aproveitável no reaterro, obtido da diferença entre o volume escavado e volume ocupado pela tubulação e caixas, ou todo o volume escavado considerado inadequado para o reaterro. O transporte será feito em caminhões do tipo basculante, protegido com lona para evitar o derramamento do material nas vias públicas.

3.3.16. ESGOTAMENTO COM MOTO BOMBA DE ÁGUA DAS VALAS (ITEM 3.21 DO ORÇAMENTO)

Nos casos onde for necessário, o esgotamento de vala será feito por meio de bombas com capacidade suficiente para possibilitar que os trabalhos sejam realizados em ambiente seco.

Valetas laterais serão feitas no fundo da vala, junto ao escoramento, fora da área de assentamento dos tubos, para que a água proveniente do lençol freático possa escoar até os poços de bombeamento, escavados em locais adequados.

Os crivos das bombas serão colocados nos referidos poços. Para evitar erosão eles serão cobertos com brita. A critério da CESAMA, as valetas poderão ser substituídas por drenos com tubos perfurados ou de brita.

A CONTRATADA deverá prever e evitar irregularidades nas operações de esgotamento, controlando e inspecionando o equipamento continuamente. A descontinuidade no esgotamento provoca desmoronamentos da vala com prejuízo para os serviços de montagem.

Não será considerado escavação de solo com água, quando esta for proveniente de chuvas.

3.3.17. ENROCAMENTO MANUAL COM PEDRA DE MÃO (ITEM 3.22 DO ORÇAMENTO)

O enrocamento é um dispositivo formado por estrutura executada em pedra, destinado à proteção de taludes e canais, contra efeito erosivos ou solapamentos, causados pelos fluxos d'água.

Após a locação da obra, a execução do enrocamento deve ser precedida de limpeza do terreno e escavação, onde a geometria projetada requerer a sua regularização.

A base e os taludes devem ser regularizados de maneira que se obtenha uma superfície plana para a implantação do enrocamento.

Para a pedra devem ser feitas as seguintes verificações:

- Verificação do tipo de rocha e granulometria;
- Verificação da forma e da presença de materiais de desintegração;
- Verificação das dimensões mínimas e máximas.

A pedra deve atender aos índices físicos e granulometria especificados no projeto.

O enrocamento com pedra de mão sem rejunte consiste em pedras arrumadas manualmente, sendo que sua resistência resulta unicamente do imbricamento dessas pedras. Suas aplicações principais são em contenção de taludes de pequena altura (até 1,50 m), para a proteção de margens e leitos de rios, e em taludes sujeitos a erosões.

Para a sua execução, são utilizadas pedras com dimensões da ordem de 0,15 m ou mais. Seus vazios podem ser preenchidos com pedras menores, porém de forma a não serem arrastadas pela corrente de água.

A arrumação das pedras deve ser executada de modo que as faces visíveis do enrocamento fiquem uniformes, sem depressões ou saliências maiores que a metade da maior dimensão das pedras utilizadas.

Na presença de água, mesmo que eventual, deve-se colocar manta não tecida de poliéster na interface solo / pedra de mão, impedindo assim a passagem dos finos. Eventualmente pode ser combinado com tela de arame.

3.3.18. REGULARIZAÇÃO E APILOAMENTO DE FUNDO DE VALA (ITEM 3.23 DO ORÇAMENTO)

Finalizada a contenção da vala, procede-se a preparação do seu fundo para receber o assentamento das redes de esgoto, drenagem ou águas.

O serviço consiste na limpeza, regularização e ajuste de declividade, conforme previsto em projeto, do fundo da vala.

Quando previsto em projeto, é feito a execução de um lastro com material granular. O lançamento do material na vala pode se dar de forma manual ou mecanizado.

As cotas do fundo das valas deverão ser verificadas de 20 em 20 m, antes do assentamento da tubulação. As cotas da geratriz superior da tubulação deverão ser verificadas logo após o assentamento e também antes do reaterro das valas, para correção do nivelamento.

Equipamento necessário: Compactador de solos de percussão (Soquete) com motor a gasolina 4 tempos, potência 4 CV.

3.3.19. LASTRO DE BRITA (ITEM 3.24 DO ORÇAMENTO)

Para reforço do solo onde será construída a caixa de interligação e os blocos de apoio e ancoragem.

3.4. ESTRUTURAS DE CONCRETO

3.4.1. CONCRETO MAGRO (ITEM 4.1 DO ORÇAMENTO)

O concreto magro é uma camada de concreto fraco, de resistência baixa com pouco cimento, muito agregado e pouca água, apresentando-se de forma farofada.

Sua função é regularizar a base da vala tornando-a nivelada, ocupando toda a área que receberá a estrutura de uma fundação. O concreto magro é utilizado em fundações do tipo sapata corrida, vigas baldrame, etc.

Conferido o nível no fundo da vala, cravam-se piquetes ao longo da mesma com altura de 5 cm e espaçamento máximo de 2 m (comprimento da régua em média).

A altura que devemos cravar os piquetes, é igual à distância entre a linha de nível ao fundo da vala menos 5 cm, ou seja, se a distância for de 52 cm, o piquete será cravado até 47 cm.

Prepara-se o concreto magro no traço 1:5:5 de cimento, areia e brita e lança-se nas valas até a altura dos piquetes. Espalha-se o concreto com a colher de pedreiro e nivela com a régua de alumínio sarrafeando na altura do piquete.

Com um soquete, apiloa-se (soca-se) o concreto para que a camada se torne firme ao chão da vala.

3.4.2. CONCRETO USINADO BOMBEADO FCK=25 MPA (ITEM 4.2 DO ORÇAMENTO)

O concreto usinado é dosado na empresa prestadora de serviços de concretagem, transportado até o local da obra em caminhão betoneira e distribuído através de sistema de bombeamento. A classe C25 indica o valor do fck = 25 MPa.

A CONTRATADA deve notificar a FISCALIZAÇÃO no mínimo setenta e duas horas antes do lançamento do concreto, apresentando o plano de concretagem para aprovação.

A concretagem deve ser liberada após vistoria das formas, armações, espaçamento das pastilhas e equipamentos necessários à execução dos serviços. Devem ser encaminhados previamente para a FISCALIZAÇÃO os resultados dos testes que determinam a resistência para cada traço de concreto a ser utilizado, e a respectiva relação água / cimento.

O lançamento do concreto deve ser feito preferencialmente durante o dia, à temperatura ambiente, entre 10°C e 32°C. No caso de temperatura ambiente superior a 32° C, devem ser tomados cuidados especiais para se evitar a formação de "juntas-frias" devido a aceleração do início de pega do concreto.

Não deve ser feita a concretagem em caso de chuvas muito fortes. Quando a chuva se iniciar durante a operação de concretagem, a FISCALIZAÇÃO pode autorizar a continuação do trabalho, desde que não venha a prejudicar o concreto, removendo-se as partes afetadas pela chuva.

O uso de grandes extensões de canaletas ou calhas afuniladas para conduzir o concreto até as formas é permitido somente quando autorizado pela FISCALIZAÇÃO. Se esse sistema for adotado, e a qualidade do concreto ao

chegar à forma e seu manuseio não forem satisfatórios, a FISCALIZAÇÃO pode vetar seu uso, substituindo esse método por outros adequados.

A altura máxima para lançamento do concreto deve ser de 1,50 m em peças com espessura de até 0,25 m e de 2,0 m para os demais casos.

Quanto ao adensamento do concreto, deverá ser feita por meio de vibração. O número e tipo de vibradores, bem como sua localização, devem constar do plano de concretagem.

O concreto deve ser lançado em camadas horizontais, nunca superiores a $\frac{3}{4}$ do comprimento da agulha dos vibradores, sendo logo em seguida submetido à ação destes.

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

A distância de imersão da agulha, entre um ponto e o sucessivo, não deve ser maior do que uma vez e meia o raio de ação da agulha empregada; a duração de cada vibração deve ser suficiente para a remoção do ar incorporado e a eliminação de vazios; findo esse tempo, a agulha deve ser retirada lentamente, para evitar a formação de vazios ou de bolsas de ar.

De modo algum a agulha do vibrador deve ser usada para empurrar ou deslocar o concreto nas formas. A agulha do vibrador deve, sempre, ser operada na posição vertical, devendo ser evitado o seu contato com a armadura e a introdução junto às formas.

3.4.3. ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS (ITEM 4.3 DO ORÇAMENTO)

Materiais necessários:

- Peças de aço CA-50 ou CA-60 conforme projeto, previamente cortadas e dobradas no canteiro;
- Arame recozido nº 18 BWG, diâmetro 1,25 mm;

- Espaçador de plástico industrializado circular para concreto armado.

Com as barras já cortadas e dobradas, executar a montagem da armadura, fixando as diversas partes com arame recozido, respeitando o projeto estrutural.

Após, dispor os espaçadores plásticos com afastamento de no máximo 50cm e amarrá-los à armadura de forma a garantir o cobrimento mínimo indicado em projeto.

Finalizando, posicionar a armadura na fôrma e fixá-la de modo que não apresente risco de deslocamento durante a concretagem.

A estocagem adequada do aço é fundamental para a manutenção de sua qualidade; assim, este deve ser colocado em local abrigado das intempéries, sobre estrados a 75 mm (no mínimo) do piso, ou a 300 mm (no mínimo) do terreno natural. O solo subjacente deve ser firme, com leve declividade e recoberto com camada de brita. Devem ser rejeitados os aços que se apresentarem em processo de corrosão, com redução na seção efetiva de sua área maior do que 10%.

O armazenamento deve ser feito separadamente para cada bitola. Devem também ser tomados cuidados para não torcer as barras, evitando-se a formação de dobras e o emaranhamento nos feixes recebidos.

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

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

Os dobramentos das barras devem ser feitos obedecendo-se ao especificado na NBR 6118.

Na montagem das armaduras, deve ser observado o prescrito na NBR-6118. As armaduras devem ser montadas na posição indicada no projeto e de modo a se manterem firmes durante o lançamento do concreto, observando-se inalteradas as distâncias das barras entre si e das faces internas das formas.

Nas lajes, deve ser feita a amarração dos ferros em todos os cruzamentos, sendo que a montagem deve estar concluída antes do início da concretagem. O cobrimento das armaduras deve ser o especificado em projeto.

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

As armaduras, antes do início da concretagem, devem estar livres de contaminações, sendo qualquer material que, aderido às suas superfícies, prejudique a aderência entre o aço e o concreto.

3.4.4. FORMA E DESFORMA (ITENS 4.4 E 4.5 DO ORÇAMENTO)

As formas serão executadas pela CONTRATADA com materiais aprovados pela CESAMA e serão usadas onde quer que sejam necessárias para confinar o concreto e moldá-lo segundo as linhas e dimensões exigidas.

As formas terão resistência necessária para suportar a pressão resultante do lançamento e vibração do concreto e serão mantidas rigidamente em posição.

As formas serão suficientemente estanques para evitar a perda de argamassa.

Qualquer vedação considerada necessária será feita com materiais aprovados pela CESAMA.

Serão colocados sarrafos chanfrados de 25 mm nos cantos das formas, de modo a produzirem bordas chanfradas nos cantos externos das superfícies de concreto permanentemente expostos.

Os ângulos internos terão chanfro de 25 mm, a não ser que haja contraindicação mostrada nos desenhos de construção.

As formas serão colocadas de tal modo que as marcas horizontais sejam contínuas em toda a superfície.

Se as formas forem construídas com revestimento de madeira compensada ou painéis de madeira comum, as marcas verticais serão contínuas em toda a altura da superfície.

Se as formas forem construídas de tábuas comuns, sem constituírem painéis, o corte para união das mesmas será em ângulo reto, com as juntas verticais alternadas e sobrepostas às peças de reforço.

As formas remontadas deverão sobrepor-se ao concreto endurecido da camada anterior pelo menos em 10 centímetros e serão fortemente apertadas contra o mesmo, de maneira que, ao ser lançado o concreto, as formas não cedam e não permitam desvios ou perda de argamassa nas juntas de construção.

Serão usados, conforme necessário, recursos adicionais para fixação das formas, com o objetivo de mantê-las firmes contra o concreto endurecido.

Onde necessário, serão feitas janelas nas formas para facilitar a inspeção, limpeza e adensamento do concreto.

Todas as aberturas feitas nas formas, por motivos construtivos, estarão sujeitas à aprovação prévia da CESAMA.

O tipo, formato, dimensão, qualidade e resistência de todos os materiais utilizados para as formas serão de responsabilidade da CONTRATADA e estarão sujeitos à aprovação da CESAMA.

Formas que não mais apresentarem linhas e greides exatos e estanqueidade à argamassa ou que estejam empenadas ou, de outra forma, danificadas ou inadequadas, deverão ser consertadas antes de serem novamente utilizadas. Quando, na opinião da CESAMA, as formas não mais apresentarem as tolerâncias, acabamento ou aparência aqui especificados ou forem consideradas inadequadas, a CONTRATADA deverá removê-las do local da obra e substituí-las por formas aceitáveis.

Por ocasião do lançamento do concreto as formas estarão isentas de incrustações de argamassa ou outros materiais estranhos.

Antes que o concreto seja lançado às superfícies das formas serão lubrificadas com um tipo de óleo que impeça efetivamente a aderência e não manche as superfícies de concreto.

O óleo para as formas de madeira consistirá de óleo mineral parafínico, puro, refinado e incolor.

O óleo para forma de aço consistirá de óleo de petróleo refinado ou adequadamente composto para esta finalidade.

Todos os óleos para formas deverão ser previamente aprovados pela CESAMA.

Após a lubrificação, o óleo em excesso nas superfícies das formas será removido.

A armadura de aço ou outras superfícies que necessitam de aderência ao concreto serão mantidas isentas de óleo.

Para permitir a execução da cura especificada e facilitar a rápida correção das imperfeições das superfícies, as formas serão cuidadosamente removidas tão logo o concreto tenha endurecido e adquirido suficiente resistência, para que a remoção não resulte em trincas, desagregação, quebra das arestas da superfície ou outros danos para o concreto.

As formas laterais não poderão ser removidas antes de expirado o tempo mínimo de 12 horas após o último lançamento.

Quaisquer reparos necessários em superfícies serão realizados de uma só vez e imediatamente após a remoção das formas.

A CONTRATADA será o único responsável por quaisquer avarias no concreto.

A Desforma de Estruturas, terá a medição feita pela área, em metro quadrado, de forma efetivamente removida, medida nos desenhos executivos.

3.4.5. GRAUTE (CASO SEJA NECESSÁRIO)

Utilizar mistura mecânica, seguindo as especificações do fabricante. Em função da consistência auto-adensável, não vibrar, apenas adensar manualmente.

3.5. FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO E TUBULAÇÕES E PEÇAS (ITEM 5 DO ORÇAMENTO)

Todas as tubulações, peças e conexões deverão ser montadas obedecendo ao projeto da CESAMA e deverão estar perfeitamente alinhadas, esquadrejadas e aprumadas.

O assentamento da tubulação de ferro fundido e PVC, como norma geral, obedecerá respectivamente às da ABNT. Para tudo que não estiver expresso nas presentes especificações e nas normas brasileiras, deverão ser obedecidas as normas da AWWA.

O material a ser fornecido pela CONTRATADA será somente o necessário à execução dos serviços. A relação das tubulações, registros e demais peças, servirão de orientação das quantidades a serem fornecidas pela CONTRATADA, relação esta que virá anexada à especificação no item

relativo à relação de materiais a ser fornecido. O CONSTRUTOR fornecerá as juntas de borracha e arruelas, inclusive lubrificantes, para os elementos de ponta e bolsa ou flanges.

O manejo dos tubos e respectivas peças terá de ser feito com todas as preocupações e com meios e procedimentos adequados para excluir choques ou esforços anormais que possam comprometer a própria resistência ou integridade estrutural dos mesmos ou de seus revestimentos protetores. O equipamento de içar deverá usar braçadeiras ou cabos externos, não sendo permitido qualquer ponto de apoio na parte interna cimentada. Nos casos de descarga manual, os tubos deverão ser rolados sobre pranchões, usando-se cordas para frenagem. Não será permitida a queda dos tubos mesmo sobre pneus ou colchões de areia. Não será admitido o rolamento dos tubos sobre pedras ou pedregulhos, devendo-se neste caso, empregar vigas de madeira sob os mesmos.

A CONTRATADA se responsabilizará pela guarda do material, armazenamento adequado e conservação dos mesmos, a partir do momento do seu recebimento até a montagem e entrega definitiva da obra.

A CONTRATADA será responsável pelo recebimento e pelo transporte dos materiais até os locais de aplicação e instalação, correndo todas as despesas de manipulação e transporte por sua conta.

A CONTRATADA será a única responsável pela aquisição, transporte, guarda, conservação e demais providências relativas aos materiais.

A omissão ou falta da CONTRATADA na inspeção do material recebido não o isentará da responsabilidade sobre os mesmos.

Todo o material fornecido pela CONTRATADA que for danificado durante o manuseio ou guarda sob sua responsabilidade, e que seja considerado pela FISCALIZAÇÃO sem possibilidade de ser aproveitado, será repostado pela CONTRATADA ou debitado ao mesmo pelo custo atualizado.

As juntas dos anéis de borracha ou com arruelas, serão executadas de acordo com os melhores procedimentos para esse tipo de serviço.

Verificando-se uma diferença sensível de resistência ao fundo da vala, a tubulação será assente sobre uma camada de cascalho previamente compactada, coberta por uma camada de pó de pedra ou areia de 15 cm de espessura. Quando essa providência for julgada insuficiente será disposto um leito de concreto traço 1:3:5, preparado em betoneira em toda a largura da vala ou uma sucessão de pilares espaçados convenientemente, cujos projetos e cálculos deverão ser efetuados pela CONTRATADA e submetidos à aprovação da FISCALIZAÇÃO. Essa última providência poderá ser adotada também nos trechos das canalizações com declividade acentuada.

As extremidades abertas da tubulação deverão ser bem tamponadas ao fim de cada dia de trabalho e, só deverão ser reabertas no reinício do serviço.

Todas as redes de águas, águas pluviais, esgotos sanitários, telefone, elétricas, etc., que por ventura tenham sido danificadas na execução dos serviços, deverá haver um comunicado às concessionárias para o devido reparo, sendo reconstruídas de acordo com as pré-existentes e colocadas em perfeito funcionamento, correndo todas as despesas por conta da CONTRATADA.

Os ramais existentes que tenham sido danificados deverão ser reconstituídos e, a critério da FISCALIZAÇÃO, serão construídos novos ramais, sempre empregando os melhores procedimentos para esse tipo de serviços.

Todos os materiais necessários à obra serão fornecidos pela CONTRATADA e seu custo deverá integrar os preços unitários correspondentes.

Interligações às redes de distribuição existentes: Nas interligações aos sistemas existentes, as operações de montagem da interligação ficarão a cargo do pessoal da CESAMA. A CONTRATADA se responsabilizará apenas pela preparação do terreno, demolições, recomposições, escavações, reaterros e todas as demais providências necessárias à finalização dos trabalhos.

Na montagem das válvulas, a CONTRATADA deverá verificar anteriormente o posicionamento correto dos flanges, de tal maneira que o plano de face do flange fixo esteja forçosamente perpendicular ao eixo da tubulação. O plano vertical que contiver o eixo do tubo deverá passar pelo meio da distância

que separa os dois furos superiores. Esta condição poderá ser verificada com adequado nível de bolha de ar, aplicado aos dois furos superiores.

Durante a montagem das válvulas, essas deverão ser protegidas contra eventuais danos e sujeiras.

Pouco antes da montagem das válvulas, as sedes (redes) deverão ser lavadas com jato d'água ou ar comprimido e depois secas e engraxadas.

Para a montagem de válvulas é importante que se observe antes o sentido de fluxo para a compatibilidade dos sistemas de operação e vedação recomendados pelo fabricante.

O alinhamento da válvula ou registro com a tubulação deverá ser feito através da união dos flanges sempre de montante para jusante. O posicionamento deverá ser feito preliminarmente por meio de pinos de montagem e, após observadas as condições de nivelamento e alinhamento, os pinos deverão ser substituídos um a um, alternadamente, pelos parafusos da conexão.

Antes da conexão deverá ser feito um teste com os parafusos e porcas verificando as condições das roscas, do rosqueamento e dos revestimentos superficiais. As arruelas deverão ser compatíveis com os parafusos em seus dimensionais e não será permitida qualquer conexão sem elas.

Para o posicionamento da válvula ou registro, no seu local de montagem, a CONTRATADA deverá observar as normas indicadas para levantamento e transporte pelo fabricante, evitando assim danos em sedes de vedações, acionamentos, revestimentos e outros.

As válvulas ou registros deverão ser montados totalmente abertos nas linhas de juntas soldadas e totalmente fechados nos demais tipos de tubulação. No caso de montagem totalmente aberta, seu acionamento somente deverá ser feito após a limpeza completa da tubulação.

Para evitar tensões diferenciadas nos flanges, danos nas juntas e atingir ideais de vedação, os parafusos deverão ser apertados em sequência de dois de cada vez, diametramente opostos, graduando, através de torquímetro, o ajuste em pelo menos dois ciclos completos antes do aperto final.

Estando o conjunto de válvula completamente instalado, limpo e lubrificado, e tendo sido verificado todo seu mecanismo, a válvula deverá ser operada em todo seu curso.

3.5.1. ASSENTAMENTO TUBO DE AÇO CARBONO (ITEM 5.1.6 DO ORÇAMENTO)

Montagem de Tubulações de Aço – Juntas Soldadas

Esta seção abrange a montagem, teste e desinfecção de tubulações, peças, conexões, aparelhos, equipamentos, acessórios e componentes das tubulações da rede em aço carbono de acordo com os desenhos de construção, relação de materiais e com o que especifica a seguir, compreendendo o armazenamento, transporte, manuseio, montagem e revestimento protetor.

Nos casos omissos em projeto, deverão ser obedecidas as normas e recomendações da ABNT, AWWA, ASTM e AWS.

Os elementos tubulares a serem fornecidos pelo CONSTRUTOR serão fabricados com chapas de aço carbono com costura, diâmetros de 500 e 250 mm, de acordo com norma ABNT NBR 13061/93, espessura 6,3mm com 6 m de comprimento, + 0,3 m, - 0,2 m, em ponta e bolsa, com anel de borracha conforme ABNT NBR 9915/87; revestidos internamente e externamente conforme ABNT NBR 12780/93, sendo Coaltar Enamel Tipo I e/ou Polietileno Estudo.

A – Montagem

O transporte dos tubos e respectivas peças, conexões, aparelhos e acessórios será feito com meios, equipamentos e processos que possam garantir a indeformabilidade dos diversos elementos e a perfeita integridade

do revestimento protetor, como também, menor obstáculo para o trânsito. Os tubos deverão ter as extremidades contraventadas com cantoneiras de chapas ortogonais, ponteadas internamente, ou cruzetas de madeira.

Quando estocados por um período bastante grande, a critério da CESAMA, o CONSTRUTOR deverá providenciar a manutenção de caiação, proveniente de fábrica.

Os tubos, quando estocados, deverão ser apoiados em sacos de juta ou poliéster trançado com areia fina (almofada de areia).

Todos os materiais deverão ser manuseados, transportados e estocados em estrita obediência aos seguintes documentos:

AWWA: M.11 – “Steel Pipe Design and Installation” – para tubulação de aço; C200 – “Steel Water Pipe 6 inches and larger”; C203 – “Coal-Tar Protective Coatings and Linings for Steel Water Pipelines – Enamel and Tape – Applied”.

Quando do içamento dos tubos, o CONSTRUTOR deverá fazer a verificação de defeitos no revestimento por meio de aparelhos tipo “Holiday Detector”, de acordo com a norma AWWA C203-78, sendo os critérios de aceitação os definidos nesta forma. Não poderão ser assentados tubos ou peças que apresentem quaisquer defeitos.

Na montagem das tubulações, o alinhamento e nivelamento dos tubos, peças e acessórios, devem ser observados com rigor os quais deverão ser mantidos até que sejam completadas todas as soldas.

Caso sejam necessários escoramentos provisórios, os mesmos deverão ser seguros e robustos para não fletirem com o peso das tubulações.

Em nenhuma ocasião durante a montagem será permitido que tubos ou outras peças não suportadas façam peso ou introduzam momentos sobre bocais de válvulas, equipamentos, etc.

Para facilitar o alinhamento das tubulações devem ser usados acopladeiras externas desmontáveis, ou outro meio consagrado pela experiência. Não será permitida a soldagem na tubulação de dispositivos auxiliares de montagem (cachorros ou chapas de atracação).

Deverão ser evitados ao máximo sujeira e detritos no interior dos tubos, bem como ponta de eletrodos, estopa e outros materiais usados para montagem ou limpeza.

O CONSTRUTOR deverá evitar ao máximo as montagens e alinhamento “à força” e apertos de parafusos acima do normal de forma a minimizar as chamadas tensões de montagem.

O assentamento das tubulações enterradas deverá ser executado com a verificação das cotas do fundo da vala e das cotas da geratriz externa superior do tubo, a cada 50 metros, de modo que se respeitem as cotas do projeto e permitem que os serviços possam desenvolver-se em várias frentes, sem a necessidade de correções de cotas nos encontros. A CESAMA efetuará a verificação das cotas, antes do posicionamento final.

Curvas

A confecção e montagem das curvas deverão ser efetuadas em campo, com extremidades biseladas para solda, inclusive revestimento interno e externo de proteção.

O CONSTRUTOR deverá obedecer a todas as prescrições ou normas estabelecidas nestas Especificações e procederá à execução dos serviços somente após a análise e aprovação prévia do projeto das curvas pela CESAMA.

Peças Especiais

Inspeções (Manhole), derivações tangenciais ou radiais para descargas, ventosas e tubulações secundárias, etc., previstas ao longo da tubulação.

O CONSTRUTOR deverá obedecer as indicações do Projeto, bem como todas as prescrições ou normas de montagens aqui estabelecidas.

B – Solda

Todas as soldas entre os constituintes da tubulação, serão executadas pelo processo manual do arco elétrico com eletrodo metálico revestido.

Todos os trabalhos de soldagem obedecerão aos padrões estipulados nas normas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, AWS – American Welding Society, ASME – American Society of Mechanical Engineers e com os itens desta especificação.

Todas as extremidades dos tubos e acessórios que devam ser soldadas devem estar com os biséis de fábrica de acordo com as especificações correspondentes.

Quando for necessário biselar ou rebiselar uma peça no campo, esta operação deverá ser feita com máquina de corte aprovada pela CESAMA.

Não serão permitidos tubos, peças especiais ou acessórios cujos biséis apresentem irregularidades, amassamentos ou quaisquer defeitos que os desqualifiquem.

Não será permitido fazer biséis a mão ou sem o equipamento adequado.

O CONSTRUTOR deverá fornecer toda supervisão, mão de obra, equipamentos e complementos, inclusive eletrodos.

Eletrodos e Equipamentos para Soldagem

Os eletrodos deverão obedecer à EB-79 da Associação Brasileira de Normas Técnicas, na classificação 4411, equivalente à classificação AWS-A5-1 – Classes E6010, E6011 e E7018. Suas dimensões serão as recomendadas para cada passe. A amperagem deverá respeitar as especificações do Fabricante.

Os eletrodos deverão estar livres de óleo, ferrugem, graxa, umidade, terra, tinta ou quaisquer outros materiais que possam comprometer o bom desempenho da solda.

O CONSTRUTOR deverá proteger os eletrodos contra umidade e deterioração em estufas próprias, com a capacidade mínima de 60 Kg. A deterioração da parte de uma caixa de eletrodos implicará na rejeição da caixa inteira.

Os eletrodos considerados imprestáveis, bem como os pedaços remanescentes, deverão ser recolhidos em recipientes adequados e removidos para fora do local do serviço.

O equipamento de solda deverá assegurar a corrente indicada para a solda, garantindo a estabilidade do arco, e deverá, também, ser provido de painel de instrumentos para leitura direta de tensão, e de chaves comutadoras de comando e controle.

As máquinas de solda serão operadas dentro dos limites de voltagem e amperagem recomendadas para cada tipo e tamanho de eletrodo, e classe de solda a efetuar.

Tanto os cabos elétricos de alimentação de grupo moto-gerador, como os cabos alimentadores dos porta-eletrodos deverão ser flexíveis e dimensionados para o trabalho ao ar livre.

O comprimento máximo do cabo de porta-eletrodos será de 45 metros e o do cabo de terra 15 metros. Todos os cabos deverão ser do mesmo tipo.

Os grampos de terra serão projetados e instalados de tal modo a evitar qualquer “arco” entre o cabo terminal de terra e a tubulação ou peça a soldar.

Qualquer equipamento de solda que não esteja em boas condições mecânicas ou elétricas será afastado do trabalho até que seja satisfatoriamente reparado; tais equipamentos não voltarão ao serviço até que sejam verificados e aprovados pela CESAMA.

Qualificação do processo de soldagem

Antes do início das operações de soldagem, deverá ser apresentada à CESAMA, descrição pormenorizada dos processos de soldagem que serão adotados, os quais deverão estar de acordo com os requerimentos da AWS

Standard “Qualification of Welding Procedures and Welders for Piping and Tubing”, (AWS D10–9–69), Sec. 204 (exceto parágrafo C) para solda de topo ou Sec. 206 para solda de filete, ou seção IX da ASME – American Society of Mechanical Engineerings, ou ABNT P–MB–262.

A qualificação dos processos de soldagem será feita por laboratórios especializados, indicados pela CESAMA, através do exame de corpos de prova; os testes deverão ser executados no campo, sob condições de trabalho.

Os corpos de prova serão fornecidos, em todos os casos, nas quantidades que forem necessárias, e executados na presença da CESAMA. As provas poderão ser repetidas em qualquer fase dos trabalhos, sempre que a CESAMA julgar necessário.

A qualificação não impede que seja mudado o processo de soldagem, contanto que este seja submetido à nova aprovação.

Sendo comprovadamente deficiente o processo de soldagem, a CESAMA exigirá a adoção de outro, mais eficiente.

Teste e Qualificação dos Soldadores

O procedimento para testes e qualificação dos soldadores, deverá estar de acordo com os requerimentos da AWS Standard “Qualification of Welding Procedures and Welders for Piping and Tubing”, (AWS D10–9–69). Sec. 305 (exceto parágrafo C) para solda de topo, ou Sec. 307 para solda de filete, ou Sec. IX da ASME – American Society of Mechanical Engineerings, ou ABNT P–MB–262.

Somente será permitido ao CONSTRUTOR utilizar os soldadores que, submetidos a testes acompanhados pela CESAMA, sejam julgados qualificados para o serviço de soldagem de tubulação.

As despesas com os testes, bem como os materiais e equipamentos, inclusive chapas, correrão por conta do CONSTRUTOR.

Os certificados de qualificação de soldador serão emitidos pela CESAMA.

Exigir-se-á de cada soldador os testes de solda previstos na norma AWS, realizados em chapas com espessura e especificação idênticas aos tubos que serão usados na obra. Deverão ser usados também a mesma classe de eletrodos e a operação se dará nas mesmas condições previstas para a obra.

Antes de iniciar o teste será permitido ao soldador dispor de um tempo razoável para ajustar a máquina de solda. Durante o teste se julgará a habilidade do soldador no cumprimento das normas estabelecidas nestas especificações.

As chapas soldadas serão inspecionadas visualmente logo após a conclusão da solda, e antes dos testes mecânicos ou radiográficos, sendo que os defeitos porventura existentes deverão estar dentro dos limites estipulados nas normas utilizadas. Caso contrário o soldador será desqualificado.

Os soldadores que não obtiverem aprovação nos testes não poderão trabalhar na soldagem da linha.

Condições para Soldagem

A soldagem não será permitida quando o tempo não oferecer condições satisfatórias, tais como: umidade excessiva do ar, tempestade de areia ou poeira, ventos fortes, enfim, condições que possam afetar a boa qualidade da solda.

As superfícies a serem soldadas em hipótese alguma poderão apresentar-se molhadas.

Durante períodos de chuva em que seja impossível paralisar os serviços, tanto a superfície a ser soldada como o soldador deverão estar abrigados. O CONSTRUTOR deverá proporcionar a cobertura conveniente e aprovada pela CESAMA.

A CESAMA decidirá se as condições atmosféricas estão adequadas à soldagem.

Quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 16o C, haverá necessidade de pré-aquecimento da junta a ser soldada, independente da sua espessura, até uma temperatura de pelo menos 50o C.

Quando a qualificação do processo exigir alívio de tensões, pré-aquecimento, ou ambos, estas determinações deverão ser cumpridas na forma estabelecida pelas normas utilizadas.

Preparação da Peças

Todas as superfícies a serem soldadas deverão estar sempre livres de óleo, ferrugem, umidade, graxa, terra, tinta, ou outros corpos estranhos que possam comprometer a boa qualidade da solda.

A limpeza deverá ser feita utilizando-se trapos limpos saturados com lixívia ou outro meio adequado, sendo vetado o uso de querosene ou solventes mais pesados à base de petróleo.

Deverão ser colocadas passadeiras de borracha ou lona no interior dos tubos durante as operações de solda e revestimento das juntas, a fim de proteger o revestimento interno da tubulação.

Alinhamento e Espaçamento

Os biséis dos tubos devem ser inspecionados quanto a amassamentos ou outros fatores prejudiciais, e, se porventura estiverem danificados a ponto de não se obter contato satisfatório para execução de uma perfeita soldagem, a extremidade do tubo será cortada e rechanfrada com máquina apropriada.

Os reparos dos biséis danificados durante a manipulação, transporte ou alinhamento sob responsabilidade do CONSTRUTOR, correrão por sua conta. Os cortes que se fizerem necessários para a montagem das tubulações e confecções das curvas serão executadas no campo pelo CONSTRUTOR, por pessoal experiente e qualificado. A traçagem do local a ser cortado deverá ser feita com precisão, utilizando-se das técnicas adequadas a cada caso. Deverá ser verificadas a tolerância exigida e as necessidades de acerto das bordas cortadas e seu preparo para a solda, quais sejam a execução de biséis e aparelhamento da borda.

O operador da máquina de corte trabalhará segundo o traçado executado, de maneira segura, com o mínimo de desvios evitando-se assim perdas desnecessárias de tempo e material. O método de corte deverá ser adequado à espessura da chapa a ser trabalhada.

Após completada a limpeza, as extremidades dos tubos devem ser cuidadosamente alinhadas de modo que a solda seja executada perpendicularmente ao eixo dos tubos, e conservadas na posição durante a soldagem, de forma a permitir penetração total.

A fim de assegurar o perfeito alinhamento das tubulações aconselha-se o uso de acopladeiras.

Deve ser mantido um espaçamento mínimo entre tubos de 1,6 mm (1/16") e máximo de 3,2 mm (1/8"), antes de ser realizado o primeiro passe de solda, de modo a garantir penetração completa da solda.

Havendo excentricidade dos tubos, ou variação na espessura de parede, deve-se preparar uma adequada ajustagem, de modo a repartir as diferenças e minimizar os resultados que em nenhum caso poderá ser superior a 1/16".

A correção de ovalização só poderá ser feita por meio mecânico quando exceder os limites previstos nas especificações dos tubos. Extremidades ou bisel com vestígio de correção feita indevidamente, deverá ser eliminada.

Nas tubulações com costura longitudinal, as juntas deverão ser giradas, para evitar-se a coincidência de duas costuras consecutivas de tal sorte que todas fiquem na parte superior dos tubos, à 30 graus para cada lado da geratriz superior.

Os tubos que apresentarem defeitos de laminação, entalhes e outras condições precárias deverão ser eliminadas por corte de seção do tubo.

Mossas causadas por compressão que ultrapassem em profundidade 2% do diâmetro nominal, deverão ser eliminadas por corte de seção do tubo.

Método de Soldagem e Qualidade das Soldas

A soldagem dos tubos deverá ser executada de modo que a circunferência seja completada pelo trabalho simultâneo de dois soldadores no mínimo.

Estando os tubos posicionados para solda com a utilização de acopladeira adequada, aplica-se o primeiro cordão de solda, o qual deverá ser concluído totalmente antes de movimentar-se o equipamento de sustentação ou retirar-se a acopladeira.

Depois de iniciada a soldagem e até que a junção esteja completa, os movimentos, choques, vibrações, tensões, etc., deverão ser evitados de maneira a não quebrar ou trincar a solda.

Imediatamente após o primeiro passe, deverá ser dado o segundo passe ("hot pass") e, em seguida, os demais cordões de solda. O acabamento de cada solda deverá ser feito, no máximo, 50 horas após o segundo passe, até que toda circunferência dos tubos esteja completamente soldada.

A altura máxima de qualquer cordão de solda não deve exceder de $1/8"$. As soldas completas deverão ter um reforço mínimo de $1/32"$, interno e externamente ao tubo, e máxima de $1/16"$.

A largura desse reforço deve ser aproximadamente $1/8"$ maior que a largura original do entalhe da solda.

O número total de passes, em função da espessura dos tubos deverá ser de conformidade com os requisitos da norma AWS.

A cada interrupção da soldagem (como troca de eletrodo), toda a escória deverá ser cuidadosamente removida da zona a ser soldada. Além disso as depressões ocasionadas pela parada da solda deverão ser esmerilhadas de modo a evitar defeitos no próximo passe.

O passe de raiz deverá ser limpo por esmeril apropriado para remover mordeduras, superfícies grosseiras e outros defeitos. Os demais passes podem ser limpos por escova elétrica.

Qualquer cordão de solda interrompido, ao ser retomado, exigirá que o princípio do novo cordão derreta completamente o material do final do cordão anterior, a fim de evitar a ocorrência de quaisquer discontinuidades.

As soldagens julgadas defeituosas deverão ser refeitas e sem custo adicional para a CESAMA.

Não será permitida a movimentação de seções de tubos até que as soldas estejam suficientemente frias (temperatura tolerável ao tato).

Não podem ser coincidentes os pontos de início e término de passes de solda consecutivos. O espaçamento entre estes pontos deverá ser no mínimo 50 mm (2").

O soldador não poderá testar o eletrodo ou corrente sobre a tubulação.

A CESAMA examinará o acabamento das juntas antes da inspeção radiográfica ou ultra-sônica, podendo exigir seu esmerilhamento total ou parcial, para evitar más interpretações de qualidade. Poderá exigir também passes de solda adicionais, ou parte dos passes.

A numeração consecutiva das soldas deverá ser feita em conjunto pelo inspetor de solda e o encarregado de CONSTRUTOR, registrando-se no diário de obras a quantidade exata de cada dia.

Para fácil e exata localização da junta, a indicação deverá constar do número da junta em relação à estaca.

Cada soldador deverá receber um número designado pelo CONSTRUTOR. Os soldadores que realizarem o primeiro e o segundo passes devem escrever seus números de identificação a giz no lado em que estiverem trabalhando. Os soldadores de acabamento deverão escrever seus números logo abaixo.

Não será permitido puncionamento para identificação. Cada seção de tubulação soldada deverá ter as suas extremidades permanentemente seladas por meio de tampões de madeira para evitar-se a entrada de animais, água e qualquer outra obstrução que possa interferir na limpeza final, e assim permanecer até que sejam executadas as ligações definitivas das referidas seções.

A extremidade da tubulação que estiver sendo soldada deverá ser, ao término do dia, tamponada. Os tampões utilizados devem vedar eficientemente as extremidades.

C – Revestimentos

No campo, o revestimento se restringirá às juntas soldadas eventuais reparos no revestimento original.

Toda a execução dos serviços de revestimento no campo deverá ser efetuada utilizando-se mão-de-obra específica, com experiência e capacidade comprovadas.

Na execução de tais serviços, cuidados especiais deverão ser tomados, visando a integridade física dos operários, que deverão estar protegidos contra queimaduras, gases e contato direto com lã de vidro.

O CONSTRUTOR deverá possuir equipamento adequado para manuseio dos materiais e para a exaustão da fumaça e gases do interior das tubulações.

Deverão ser colocadas passadeiras no interior dos tubos, quando da execução do revestimento interno, a fim de não ser danificado o revestimento da fábrica.

Nenhum revestimento deverá ser aplicado quando a umidade relativa do ambiente for maior que 85% (oitenta e cinco por cento).

Revestimento Interno de Juntas Soldadas no Campo

Aplicação do Coal-Tar-Enamel

O revestimento interno das juntas soldadas, executadas no campo, quer seja em tubulação enterrada ou aérea será feita basicamente com aplicação de esmalte “coal-tar-enamel”, segundo as prescrições contidas na presente Especificação.

Os serviços estarão sujeitos à inspeção para medida de espessura de revestimento, e serão submetidos a testes para detecção de falhas eventuais que, se constatadas, deverão ser reparadas de imediato, sem ônus para a CESAMA.

Deverá ser feita a limpeza interna da tubulação após concluídos os trabalhos de revestimento.

Pintura Protetora Anticorrosiva

Nas juntas de solda das tubulações aéreas de aço será aplicada externamente a pintura protetora anticorrosiva.

O CONSTRUTOR deverá dispor de todo o equipamento necessário para os serviços de preparo das superfícies e aplicação da pintura os quais deverão ser feitos por pessoal de experiência e capacidade comprovada.

3.5.2. TUBOS, CONEXÕES E ACESSÓRIOS DE FERRO FUNDIDO (ITENS 5.2.1 AO 5.2.21 E 5.3.1, 5.3.10 E 5.4.1 AO 5.4.9 DO ORÇAMENTO)

Os tubos deverão ser fabricados em ferro fundido dúctil pelo processo de centrifugação, de acordo com o preconizado pelas Normas da ABNT, da série K7 (NBR 7663) no caso de junta elástica, e da série K7 (NBR 7560) no caso de juntas com flanges, conforme especificado na relação de materiais.

Os tubos cilíndricos deverão ser fabricados em ferro fundido dúctil pelo processo de centrifugação, de acordo com o preconizado pelas Normas da ABNT, da série K7 (NBR 7675).

As juntas serão conforme indicadas nos desenhos ou na relação de materiais. As juntas elásticas para conexões, pegas e tubos deverão atender a NBR 7674. Os flanges terão dimensões e furação segundo a Norma NBR-7560 da ABNT.

Junta Elástica JGS

A Junta elástica JGS é automática. A estanqueidade é garantida no momento da montagem pela compressão radial do anel de vedação, pela simples introdução da ponta do tubo no interior da bolsa. Suas principais características são:

- Facilidade e rapidez de instalação;
- Resistência à altas pressões;
- Possibilidade de deslocamento axial e deflexão angular; e
- Não permite montagem em posição invertida.

Os anéis de vedação apresentam:

- Ressalto de encaixe; e
- Plano inclinado de centragem.

As bolsas apresentam internamente:

- Alojamento com um batente de travamento onde se encaixa o anel de vedação; e
- Compartimento que permite descolamentos angulares e longitudinais dos tubos.

Anéis

Os anéis de borracha para juntas elásticas deverão ser fabricados conforme a NBR 7676. Os anéis de borracha deverão ainda atender ao teste de compressão e descompressão durante 10.000 ciclos, na pressão de teste hidráulica normal.

Arruelas

As arruelas para juntas flangeadas deverão atender à PB-80 e P-TB-60 da ABNT.

Parafusos

Os parafusos deverão ser fornecidos em aço galvanizado a fogo, conforme NBR 7675.

Conexões

As conexões serão em ferro fundido dúctil, obedecendo à Norma da ABNT, devendo suportar uma pressão interna equivalente a, no mínimo uma vez e meia a pressão de serviço, sem apresentar vazamento.

Os tocos com pontas flangeadas deverão ser fabricados a partir de tubos confeccionados conforme a NBR-7560, obedecendo-se à classe de pressão solicitada.

3.5.2.1. VÁLVULA DE RETENÇÃO FECHAMENTO RÁPIDO (ITEM 5.2.17 DO ORÇAMENTO)

As válvulas de retenção serão de fechamento rápido e deslocamento axial, tipo wafer, com tempo de fechamento de 0,01 a 0,05 segundos.

As válvulas serão constituídas por:

- 01 (um) corpo montante tipo monobloco, wafer, em ferro fundido com anéis concêntricos perfilados utilizados como assento do obturador e com olhal de suspensão;
- 01 (um) corpo jusante tipo monobloco, wafer, em ferro fundido com guia central para a mola e aletas de reforço;
- 01 (um) obturador circular em poliuretano;
- 01 (uma) mola helicoidal de compressão em aço inoxidável;
- 01 (um) cordão tipo O´ring de borracha utilizado na ligação entre corpos montante e jusante;
- 01 (uma) placa de identificação em aço inoxidável.

Será necessária a realização dos seguintes controles e testes na fábrica:

- Controle dimensional de usinagem e acabamento;
- Teste de pressão hidráulica, conforme norma NBR-12321 (PB-37) da ABNT, com pressão mínima de uma vez e meia superior à pressão de serviço;
- Teste de estanqueidade com pressão de 1,1 vezes a pressão nominal.

3.5.2.2. VÁLVULA BORBOLETA FLANGEADA (ITENS 5.2.11, 5.2.12 E 5.2.13 DO ORÇAMENTO)

Válvula Borboleta com extremidades flangeadas, com gabarito de furação conforme norma NBR 7675 (ISO 2531), corpo curto, construção de acordo com a Norma AWWA C-504, classe 150B, corpo com espessura mínima conforme tabela 2 da referida Norma e disco em ferro fundido dúctil NBR 6916 classes 42012 com espessura máxima de 2,25 vezes o diâmetro do eixo, sede de vedação do corpo em aço inoxidável ASTM A-240 tipo 304 (AISI 304), junta de vedação automática de 360° em borracha sintética (Buna-N), inteiriça sem furos e emendas, com vedação em ambos os sentidos de fluxo, fixada ao disco por anel de aperto em ferro fundido (alternativamente em aço inoxidável 18.8 AISI 304) e parafusos embutidos tipo Allen em aço inoxidável 18.8 (AISI 304), permitindo substituição e ajustagem sem que sejam removidos os eixos do disco.

Eixos do disco em aço inoxidável ASTM A276 tipo 304 com diâmetro mínimo de acordo com tabela 3 da referida Norma, divididos em dois semi-eixos, sendo que cada ponta de eixo é inserida nos mancais do disco da válvula a um comprimento de pelo menos 1,5 vezes o diâmetro, mancais de escorregamento do corpo com bucha em teflon reforçado com bronze para rotação dos eixos e apoio do disco. A fixação dos semi-eixos à borboleta é feita por meio de pinos.

O eixo de acionamento com engaxetamento tipo chevron (tecido impregnado com borracha nitrílica) de forma a prevenir fuga de fluido e permitir a retirada do sistema de acionamento com a válvula instalada em linha pressurizada. Todo o conjunto semi-eixos/borboleta possui um sistema que não permite o deslocamento axial e consequentemente vazamento através da junta de vedação. O equipamento possui pés de apoio de forma a poder ser posicionada ao solo de forma estável sem auxílio de anteparos ou travamentos externos e ainda sistema auxiliar de movimentação.

Todos os componentes da válvula, com exceção daqueles fabricados em inox, são revestidos interna e externamente com primer epóxi de alta espessura bi-componente curada com poliamida sem pigmentos anticorrosivos tóxicos. Acabamento fosco, azul RAL 5005, espessura mínima total de película seca de 150 micra e com certificado de inexistência de contaminação por pigmentos tóxicos.

Marcação no corpo da válvula em alto relevo: Diâmetro Nominal; Pressão Nominal; Designação padronizada do FoFo nodular; Marca do fabricante; Padrão Construtivo: AWWA-C504; Código para rastreabilidade e identificação referente ao mês e ano de fabricação, outras marcações são informadas em placas de indentificação de alumínio, fixada ao corpo da válvula através de rebites.

O acionamento poderá ser elétrico ou manual através de mecanismo de redução e volante.

3.5.2.3. VÁLVULA DE GAVETA (CASO SEJA NECESSÁRIO)

Válvula de gaveta fabricada em ferro fundido dúctil (Norma ABNT NBR 6.916), com cunha revestida de elastômero, de passagem plena, revestida interna e externamente com pintura epóxi a pó, com no mínimo 150 micras, conforme Norma ABNT NBR 14968, extremidade com flanges Norma ABNT NBR 7675, face a face de acordo com a tabela 1 da Norma ABNT NBR 14.968, com corpo curto, cunha, suporte, porca de fixação e cabeçote de ferro fundido dúctil; com corpo para suportar uma pressão hidrostática interna de 3,2 Mpa; com superfícies isentas de: porosidades, bolhas, cavidades produzidas por gases, depressões, rebarbas, inclusões de areia e escamas de oxidação; cunha revestida integralmente com elastômero sintético atóxico EPDM; haste não ascendente de aço inoxidável de acordo com a Norma ABNT NBR 5.601, fabricada em peça única sem soldas ou emendas, com diâmetro mínimo de acordo com as especificações da tabela 3 da Norma ABNT NBR 14.968, fechamento no sentido horário; bucha de bronze; porca para manobra fabricada em latão; junta de vedação entre a bucha e a haste, fabricados em elastômero, com estanqueidade assegurada, por no mínimo 2 anéis toroidais com parafusos, porcas e arruelas de aço carbono 1020 ou ASTM A-307, galvanizados por imersão a quente conforme ASTM A-153 ou ASTM A-164 ou aço inoxidável AISI 304. O projeto da

válvula deve permitir a substituição dos elementos de vedação entre a bucha e a haste, estando totalmente abertas e sujeitas à pressão durante a execução das operações de manutenção. O torque máximo de manobra nas operações de abertura e fechamento deverá obedecer às disposições da tabela 5 da Norma ABNT NBR 14.968. Com a gaveta fechada e sob pressão diferencial igual à pressão de trabalho, a força máxima a ser aplicada no volante, para a abertura da válvula, deve estar em conformidade com a tabela 5 da Norma ABNT NBR 14.968. Todas as válvulas devem trazer marcadas, no próprio corpo, em alto relevo, no mínimo, as seguintes informações: diâmetro nominal, pressão nominal, designação padronizada de ferro fundido nodular, nome ou marca do fabricante e indicação ou código que permita sua rastreabilidade. Métodos de ensaio, amostragem e condições de recebimento deverão estar em conformidade com as prescrições da Norma ABNT NBR 14.968.

3.6. SERVIÇOS COMPLEMENTARES

3.6.1. PASSADIÇO DE TÁBUAS DE MADEIRA PARA PEDESTRES (ITEM 6.1 DO ORÇAMENTO)

Devem ser utilizadas passagens temporárias nos cruzamentos de ruas, em frente de estacionamentos, garagens e outros locais onde seja necessário garantir o acesso de veículos e pedestres.

Os passadiços para pedestres devem ser executados com pranchões em madeira de lei, seção 250x50 mm, com guarda-corpo também em madeira de lei. Devem ser dimensionados em função do seu comprimento total e das cargas a que estarão submetidos.

Os passadiços não devem ter mais do que 30° de inclinação (NR-18) e quando esta for superior a 18° devem ser fixadas peças transversais, espaçadas de 0,40m no máximo, para apoio dos pés. Não devem existir ressalto entre o passadiço e o terreno.

3.6.2. PASSADIÇO DE TÁBUAS DE MADEIRA PARA VEÍCULOS (ITEM 6.2 DO ORÇAMENTO)

Devem ser utilizadas passagens temporárias nos cruzamentos de ruas, em frente de estacionamentos, garagens e outros locais onde seja necessário garantir o acesso de veículos e pedestres.

3.6.3. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE ABRAÇADEIRAS (ITEM 6.3 DO ORÇAMENTO)

As abraçadeiras em Aço, serão para fixação da tubulação de Aço nos blocos de apoio e curva de 22° na vertical (após trecho de tubulação em aço).

3.6.4. INTERLIGAÇÕES (ITENS 6.4, 6.5, 6.6, 6.7 E 6.8 DO ORÇAMENTO)

Fornecimento de mão de obra e ferramentais para as seguintes montagens:

- Interligação 1 – Peças e Conexões na Caixa do Barrilete.
- Interligação 2 – Peças e Conexões para encontro da adutora de 600mm (após trecho em Aço).
- Interligação 3 – Peças e Conexões para encontro da rede de 250mm.
- Interligação 4 – Peças e Conexões para Interligação próximo ao Corpo de Bombeiros próximo à Universidade Federal de Juiz de Fora, rede de 600mm.
- Interligação 5 – Peças e Conexões para Interligação próximo ao Corpo de Bombeiros próximo à Universidade Federal de Juiz de Fora, rede de 500mm.

3.6.5. SERVIÇO DE CONFIRMAÇÃO E/OU ADEQUAÇÃO DE FUNDAÇÃO PARA BLOCOS DE APOIO DA TUBULAÇÃO EM AÇO E CAIXA DE INTERLIGAÇÃO (ITEM 6.7 DO ORÇAMENTO)

Para a implantação dos blocos de apoio, ancoragem e caixa do barrilete, a contratada deverá fazer as confirmações de sondagem do terreno para adequações da fundação em função do modelo fornecido pela mesma.

3.6.6. GUINDAUTO HIDRÁULICO, CAPACIDADE MÁXIMA DE CARGA 6200 KG (MUNCK) (ITEM 6.8 DO ORÇAMENTO)

Caminhão com equipamento articulado para carga e descarga de peças e conexões, para as montagens das tubulações que se fizerem necessárias.

3.6.7. GUINDASTE HIDRÁULICO PARA ASSENTAMENTO DA TUBULAÇÃO EM AÇO (ITEM 6.9 DO ORÇAMENTO)

Guindaste hidráulico para içamento da tubulação em aço que será montada sobre taludo do viaduto.

3.7. LIMPEZA, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

3.7.1. LAVAGEM DE RUAS E LIMPEZA DE OBRA (ITEM 7.1 do orçamento)

A CONTRATADA deverá entregar a obra em perfeito estado e pronta para o funcionamento.

Deverá retirar barracões, andaimes, escoramentos, obras auxiliares, equipamentos e materiais não empregados, e reconstruir no exterior, dentro do possível, o ambiente natural. Após a pavimentação e a critério da FISCALIZAÇÃO, as ruas deverão ser varridas e/ou lavadas.

A exigência do item anterior se aplica a cada trecho e parte da obra concluída, a ser recebida pela FISCALIZAÇÃO.

Todo o equipamento, peças e registros deverão ser testados e entregues em perfeito funcionamento.

3.8. DIVERSOS

- Se a maneira de conduzir as obras não for satisfatória, a critério da FISCALIZAÇÃO ou se o cronograma sofrer atrasos, a CESAMA se reserva o direito de exigir que a CONTRATADA coloque equipamento suplementar, isto é, escavadeira, carregadeira, transporte e equipamento para compactação, demolição e testes, bem como o aumento de mão-de-obra condizente com a natureza e importância da obra;
- Será motivo de desclassificação do concorrente, a apresentação de proposta cuja composição de preço esteja em desacordo com a especificação ou que empregue coeficientes irreais, a juízo da CESAMA;
- Qualquer dano, físico ou material que houver a terceiros, correrá exclusivamente por conta da CONTRATADA;
- Todos os materiais necessários, inclusive na parte elétrica e automação, serão fornecidos pela CONTRATADA, devendo ter seu custo diluído nos respectivos itens aos quais pertençam, não sendo, nesse caso, pagos à parte;
- O pessoal que trabalhará na obra, deverá, obrigatoriamente, estar com uniforme e com os equipamentos recomendados pela Segurança do Trabalho. Deverá possuir tarja com os dizeres: A SERVIÇO DA CESAMA, na frente e costas do uniforme.

4. MEDIÇÕES E PAGAMENTOS

- A Administração local de obras será paga, mensalmente, proporcional ao valor de cada medição.
- As instalações das obras, serviços preliminares, estudos, projetos, caminhos de serviço, cálculos estruturais dos blocos de ancoragem e extensão de rede elétrica serão pagos unitariamente;
- Os cavaletes e tapumes, inclusive sinalização, conforme especificado, segundo modelos aprovados e colocados em locais indicados pela FISCALIZAÇÃO, serão pagos por unidade e m², respectivamente, considerando-se pelo menos uma vez o seu reaproveitamento, a critério da FISCALIZAÇÃO;
- A demolição e a recomposição de pavimentos, incluindo base, serão pagas por metro quadrado executado, independentemente da espessura da camada e de qualquer outro pavimento porventura existente abaixo destes, conforme especificado e aceito pela FISCALIZAÇÃO;
- As escavações em terra, moledo, rocha ou embarço d'água serão pagas por metro cúbico escavado, conforme especificado e aceito pela FISCALIZAÇÃO. As águas de chuva não serão consideradas como escavação com embarço d'água;
- O Berço de Areia terá a medição feita na vala, por volume, em metro cúbico, de material realmente lançado e compactado;
- O preço unitário inclui o fornecimento da areia lavada e transporte, os serviços de lançamento, nivelamento topográfico e compactação;
- O assentamento das tubulações, conforme especificado, será pago por metro linear executado, após devidamente testadas e aceitas pela FISCALIZAÇÃO. O preço para assentamento de peças e conexões deverá estar incluído no preço de assentamento de tubulação, não sendo pago à parte;
- Toda colocação e montagem de registros, ventosas, descargas, inclusive caixas de proteção inclusive tampão, conforme especificado, serão pagas por unidade, após aceitas pela FISCALIZAÇÃO;

- O Teste Hidrostático será pago por metro linear realizado e aceito pela FISCALIZAÇÃO;
- O cadastro das redes será pago por metro linear realizado e aceito pela FISCALIZAÇÃO, sendo que para a Elevatória e Reservatório serão pagos por preço global;
- Os reaterros serão pagos por metro cúbico executado, conforme especificado e aceito pela FISCALIZAÇÃO;
- O concreto de ancoragem será pago por metro cúbico executado, conforme especificado e aceito pela FISCALIZAÇÃO;
- Os escoramentos contínuos e descontínuos das valas serão pagos por metro quadrado executado, considerando-se seu reaproveitamento, pelo menos uma vez;
- Fornecimento e colocação de placas na obra será pago por unidade, conforme especificado e aceito pela FISCALIZAÇÃO;
- O assentamento de meio-fios será pago por metro linear executado, conforme especificado;
- O Passadiço de Madeira para Pedestre, terá a medição feita por área, em metro quadrado;
 - O preço unitário inclui o fornecimento dos materiais necessários para execução do passadiço, compreendendo o assoalho e os guarda-corpos laterais, mão-de-obra, equipamentos para sua construção, transporte para os diversos locais de aplicação na obra, a critério da CESAMA, bem como ancoragens e manutenção;
- A Travessia Metálica para Veículos, terá a medição feita por área, em metro quadrado.
 - O preço unitário inclui o fornecimento dos perfis de aço ou vigas de madeira, tabuleiro de madeira ou aço, mão-de-obra, equipamentos necessários, bem como seu transporte para os diversos locais de aplicação na obra, a critério da CESAMA, bem como ancoragens e manutenção;
- O Esgotamento de Águas com Bombas terá a medição feita por hora efetiva de bombeamento;
 - O preço unitário inclui o fornecimento das bombas, operação e manutenção do equipamento.

- As Formas Planas em Chapa de Madeira Compensada, terão a medição das formas, feita por área, em metros quadrados, efetivamente construída de acordo com o Projeto e conforme disposto nas especificações. O preço unitário das formas inclui:
 - Fornecimento dos materiais (chapas de madeira, pontaletes, escoramentos, pregos, óleos para lubrificação, etc.);
 - Fabricação;
 - Montagem;
 - Fixação e limpeza;
 - Escoramento e contraventamento;
 - Tratamento com óleo.
- A Desforma de Estruturas terá a medição feita pela área, em metro quadrado, de forma efetivamente removida, medida nos desenhos executivos;
 - O preço unitário inclui a retirada da forma da estrutura e sua remoção para o canteiro.
- Os serviços de remoção de material excedente ou imprestável para bota-fora serão medidos por volume, em metro cúbico, na escavação, multiplicado pela distância de transporte, em quilômetro. O preço unitário inclui os serviços de carga, transporte, descarga e espalhamento do material, conforme especificado, bem como o empolamento do material transportado;
- Os serviços de transporte de material de áreas de empréstimo aprovadas pela CESAMA até o local da obra serão medidos por volume, em metro cúbico, no aterro compactado, multiplicado pela distância de transporte, em quilômetro. O preço unitário inclui os serviços de carga, transporte, descarga do material, conforme especificado, bem como o empolamento do material transportado;
- A limpeza e entrega da obra serão pagas por unidade após o atendimento da especificação e o aceite pela FISCALIZAÇÃO.

5. NORMAS PARA CORES A SEREM ADOTADAS NA IDENTIFICAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DOS SISTEMAS DE ÁGUA E DE ESGOTO.

5.1. OBJETIVO:

- 1.1 Esta norma fixa as cores a serem utilizadas na pintura das instalações dos Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgoto Sanitários, visando facilitar a identificação do conteúdo por elas transportado e melhorar as condições de segurança.
- 1.2 Aplica-se a todas as unidades organizacionais da CESAMA, que lidam com projeto, obras, manutenção e operação de Sistemas.

5.2. CONDIÇÕES GERAIS:

- 2.1 As cores adotadas nesta forma devem ser aplicadas em toda a extensão das tubulações aparentes.
- 2.2 O Código de Identificação deve ser aplicado nas tubulações, em locais que permitem a sua identificação, sem que o observador tenha necessidade de percorrê-la. A identificação é ainda obrigatória em todos os pontos em que houver possibilidade de desconexão e nos pontos de inspeção.
 - 2.2.1 O nome do conteúdo da tubulação deve ser escrito por extenso, com indicação do sentido do fluxo, nas cores preta ou branca, preferencialmente a que ficar mais visível em contraste com a cor básica da tubulação.

2.2.1.1 Nas tubulações em que houver fluxo nos dois sentidos, a indicação deve ser com duas setas de sentido contrário.

2.2.2 A altura das letras do Código de identificação deve ser 1/3 (um terço) do diâmetro Nominal da Tubulação, devendo ser no máximo de 20 cm.

2.2.3 A espessura das setas indicativas do sentido do fluxo deve ser de 1/8 (um oitavo) do Diâmetro Nominal, limitada em 5 cm. O comprimento deve ser de 1,5 vezes o Diâmetro Nominal, limitado em 40 cm.

2.3 Para fins de segurança, os tanques fixos e dosadores de produtos químicos, devem ser identificados com nome do seu conteúdo.

2.4 As letras devem ser do tipo helvética normal.

5.3. PINTURA DAS INSTALAÇÕES

2.5 Instalações de água:

2.5.1 As instalações dos Sistemas de Abastecimento de Água devem ser identificadas conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Pintura das Instalações de Água.

Instalações	Cores
Água de lavagem superficial	Verde claro
Água de lavagem	Verde claro
Água decantada	Verde escuro
Água floculada	Verde escuro
Água Coagulada	Verde escuro
Água filtrada	Azul claro
Água tratada final	Azul claro
Cloro	Amarelo
Esgoto	Marrom escuro
Dreno	Bege
Água bruta	Preto
Barrilha	Cinza gelo
Auxiliar de coagulação	Creme
Coagulantes	Laranja
Flúor	Azul escuro
Pressão(Sistema Hidráulico e ar comprimido)	Vermelho

2.5.2 – Estas cores se aplicam às tubulações aparentes, peças, equipamentos e aparelhos situados na unidade dos Sistemas, ou seja, estações de Tratamento, Elevatória, captações, Reservatórios, com exceção de bombas dosadoras, dosadores, misturadores e conjuntos elevatórios.

2.6 Especificação das cores

As cores aqui definidas devem ter especificação conforme o “Código Munsell” e de acordo com a Tabela 2.

Tabela 2 – Especificação de cores.

Cores	Código Munsell
Amarelo	5 y 8/12
Azul claro	2,5 PB 4/10
Azul escuro	7,5 PB 3/8
Bege	10 YR 7/6
Branco	N 9,5
Cinza médio	N 5
Cinza gelo	N 8
Creme	2,5 Y 9/4
Laranja	2,5 YR 6/14
Marrom escuro	2,5 YR 2/4
Preto	N1
Verde	2,5 G 4/8
Verde claro	10 YG 6/6
Verde escuro	2,5 G 3/4
Verde seda	5 GY 8/4
Vermelho	5 R 4/14

5.4. CORES ADOTADAS NA SEGURANÇA DO TRABALHO DE ACORDO COM NORMAS DA ABNT

2.7 Vermelho:

É a cor usada para distinguir e indicar equipamentos e aparelhos de proteção contra incêndio. Não deve ser usada na indústria para assinalar perigo por ser de pouca visibilidade em comparação com o amarelo (de alta visibilidade) e o alaranjado (que significa alerta).

É empregado para identificar:

- Caixas de alarme de incêndio;
- Hidrantes;
- Bombas de incêndio;
- Sirenes de alarme de incêndio;
- Caixas com cobertores para abafar chamas;
- Extintores e sua localização;
- Indicação de extintores (visível à distância, dentro da área de uso do extintor);
- Localização de mangueiras de incêndio (a cor deve ser usada no carretel, suporte, moldura da caixa ou nicho);
- Baldes de areia ou água, para extinção de incêndio;
- Tubulações, válvulas e hastes do Sistema de aspersão de água;
- Transportes com equipamentos de combate a incêndio;
- Portas de saída de emergência.

A cor vermelha será usada excepcionalmente com sentido de advertência de perigo:

- A) Nas luzes a serem colocadas em barricadas, tapumes de construção e quaisquer outras obstruções temporárias;
- B) Em botões interruptores de circuitos elétricos para paradas de emergência.

2.8 Amarelo:

É a cor usada para indicar “cuidado!”

É empregado para assinalar:

- Partes baixas de escadas portáteis, corrimãos, parapeitos, pisos e partes inferiores de escadas que apresentem perigo.
- Espelhos de degraus de escadas.
- Bordos desguarnecidos de aberturas no solo (poços, entradas subterrâneas, etc.) e de plataformas que não possam ter corrimões.
- Bordas horizontais de elevadores que se fecham verticalmente.
- Faixas no piso da entrada de elevadores e plataformas de carregamento.
- Meios-fios, onde haja necessidade de chamar atenção.
- Paredes de fundo de corredores sem saída.
- Vigas colocadas a baixa altura.

- Cabines, caçambas e gatos de pontes rolantes, guindastes, escavadeiras, etc.
- Equipamentos de transporte e manipulação de material tais como: empilhadeiras, tratores industriais, pontes rolantes, vagões, reboques, etc.
- Fundos de letreiros e avisos de advertência.
- Pilastras, vigas, postes, colunas e partes salientes de estruturas e equipamentos em que possa esbarrar.
- Cavaletes, porteira e lanças de cancelas.
- Bandeiras com sinal de advertência (combinado preto).
- Comandos e equipamentos suspensos que ofereçam perigo.
- Pará-choques para equipamentos de automóveis pesados, com listras pretas.

NOTA: Listras (verticais ou inclinadas) e quadrados pretos serão usados sobre o amarelo quando houver necessidade de melhorar a visibilidade da sinalização.

2.9 Alaranjado:

É empregado para identificar:

- Partes móveis e perigosa de máquinas e equipamentos.
- Partes internas das guardas de máquinas que possam ser removidas ou abertas.
- Faces internas de caixas protetoras de dispositivos elétricos.
- Faces externas de polias e engrenagens.

2.10 Verde:

É a cor usada para caracterizar “Segurança”.

É empregado para identificar:

- Caixas de equipamento de socorro de urgência.
- Caixas contendo máscaras contra gases.
- Chuveiros de segurança.
- Macas.
- Fontes lavadoras de olhos.
- Quadros para exposição de cartazes, boletins, avisos de segurança, etc.
- Porta de entrada de salas de curativos de emergência.

2.11 Azul:

É a cor usada para indicar “cuidado!”, ficando o seu emprego limitado a avisos contra uso e movimentação de equipamentos, que devam permanecer fora de serviço.

Empregada em barreiras e bandeirolas de advertência a serem localizadas nos pontos de comando de partida ou fontes de energia.

Exemplos de equipamentos em que se usarão sinais de advertência azuis:

- Elevadores;
- Entrada para caixas subterrâneas;
- Tanques;
- Fornos;
- Caldeiras;
- Caixas de controles elétricos;
- Estufas;
- Válvulas;
- Andaimas;
- Escadas.

2.12 Púrpura:

É a cor usada para indicar os perigos provenientes das radiações eletromagnéticas penetrantes e partículas nucleares. Exemplos de equipamentos e locais de trabalho onde deve ser empregado o púrpura:

- Portas e aberturas que dão acesso a locais onde se manipulam ou armazenam materiais radioativos ou materiais contaminados pela radioatividade;

- Locais onde tenham sido enterrados materiais e equipamentos contaminados;
- Recipientes de materiais radioativos ou de refugos de materiais e equipamentos contaminados;
- Sinais luminosos para indicar equipamentos produtores de radiação eletromagnética penetrante e partículas nucleares.

2.13 Branco:

É empregado para assinalar:

- Passadiços e corredores de circulação por meio de faixas (localização e largura);
- Direção e circulação, por meio de sinais;
- Localização de coletores de resíduos;
- Localização de bebedouros;
- Áreas em torno dos equipamentos de socorros de urgência, de combate a incêndio ou outros equipamentos de emergência;
- Áreas destinadas a armazenagens.

2.14 Preto:

É empregado para identificar:

- Coletores de resíduos.

NOTA: Será usado em substituição ao branco ou combinado a este, quando as condições locais o aconselharem.

2.15 A tonalidade exata das cores segue tabela Munsell. As cores acima servem apenas como referência.

6. ORÇAMENTO

Para a realização das análises orçamentárias do projeto, foram realizados estudos quantitativos dos serviços necessários e, posteriormente, o orçamento da obra (apresentado na sequência).

A estimativa do valor deste orçamento foi estabelecida prioritariamente em consulta a base de preços SINAPI e, posteriormente, consulta a tabelas de referência formalmente aprovadas por órgãos ou entidades da administração pública, sítios eletrônicos especializados ou de domínio amplo, contratos similares e anteriores firmados pela Cesama devidamente reajustados, contratações similares de outros entes públicos, disponibilizados em portais de compras governamentais ou equivalentes. Não atendido estes critérios, adotou-se pesquisa de mercado com no mínimo três fornecedores. Essa metodologia atende o disposto no art. 23 do Regulamento Interno de Licitações, Contratos e Convênios da Cesama – RILC.

PLANILHA DE ORÇAMENTO – Anexo I - ORÇAMENTO.

PLANILHA DE ORÇAMENTO – Anexo I - ORÇAMENTO.

PLANILHA DE ORÇAMENTO – Anexo I - ORÇAMENTO.

PLANILHA DE ORÇAMENTO – Anexo I - ORÇAMENTO.

PLANILHA DE ORÇAMENTO – Anexo I - ORÇAMENTO.

7. MATRIZ DE RISCO

O mapeamento do Risco (matriz de risco) é elaborado na tentativa de identificar todos os eventos que causem risco à execução do contrato, avaliando o grau de cada risco através de pontuações e finalmente descrevendo ações de controle de resposta à um determinado risco (apresentado na sequência).

MATRIZ DE RISCO – Anexo I – MATRIZ DE RISCO.

MATRIZ DE RISCO – Anexo I – MATRIZ DE RISCO

8. PROJETOS

Na sequência são apresentados os projetos elaborados para a execução da obra. Na falta de detalhamentos específicos, a Contratante deve ser contatada para sanar possível dúvidas.

PROJETOS – Anexo I - Projeto - ADUTORA TERRENO VIADUTO-
PLOTAR_R1.

PROJETOS – Anexo I - Projeto - Interligações Zonas D e E-PLOTAR_R1.

9. CRONOGRAMA

O Cronograma proposto para a execução das obras (apresentado na sequência).

CRONOGRAMA – Anexo I - CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

OBJETO: Contratação de empresa para execução de desvio da adutora DN 600 Viaduto na Av Itamar Franco, Bairro Cascatinha e interligações, zona D – E

Rogério Rodrigues da Silva
Chefe DEFO

Lincoln Santos Lima
Gerente de Obras

Marcelo Mello do Amaral
Diretor – DRDE