



PREFEITURA MUNICIPAL DE MURIAÉ - MG

# PROJETOS PARA SISTEMAS DE ESGOTOS SANITÁRIOS DE MURIAÉ

Contrato 039/2018



AMPLIAÇÃO E REFORMA ETE SAFIRA  
PROJETO EXECUTIVO  
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE MATERIAIS,  
SERVIÇOS E EQUIPAMENTOS

**OTTAWA**  
ENGENHARIA

MAIO / 2020

# PROJETOS PARA SISTEMAS DE ESGOTOS SANITÁRIOS DE MURIAÉ – MG

Contrato 039/2018



## **Prefeitura Municipal de Muriaé**

Av. Maestro Sansão, nº236, Bairro Centro

Muriaé – MG CEP 36.880-002

Telefone: (32) 3696-3362

## AMPLIAÇÃO E REFORMA ETE SAFIRA PROJETO EXECUTIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE MATERIAIS, SERVIÇOS E EQUIPAMENTOS



MURIAÉ  
MAIO / 2020

**SUMÁRIO**

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>2</b>
1.1. OBJETIVO .....	2
1.2. DEFINIÇÕES .....	2
1.3. NORMAS GERAIS .....	3
<b>2. ESPECIFICAÇÕES GERAIS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÕES E PAGAMENTO .....</b>	<b>3</b>
2.1. MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO .....	3
2.2. INSTALAÇÃO DA OBRA .....	4
2.3. SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS .....	5
<b>3. OBRAS CIVIS .....</b>	<b>5</b>
3.1. MATERIAIS .....	5
3.2. SERVIÇOS PRELIMINARES .....	8
3.3. MOVIMENTO DE TERRA .....	8
3.4. SERVIÇOS DIVERSOS .....	13
3.5. ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES .....	13
3.6. MONTAGENS ESPECIAIS EM FERRO FUNDIDO .....	13
3.7. REATERRO PARA ESTRUTURAS .....	14
3.8. DRENAGEM COM PEDRA BRITADA .....	14
3.9. OBRAS DE ALVENARIA .....	14
3.10. REVESTIMENTO DE ARGAMASSA .....	15
3.11. REVESTIMENTO PARA POÇOS DE VISITA E SIMILARES .....	15
3.12. PASSEIO SOBRE BASE DE CONCRETO OU CASCALHO .....	15
3.13. PINTURA .....	15
3.14. CONCRETO .....	16
3.15. FÔRMAS DE MADEIRA, ESCORAMENTO E CIMBRAMENTO .....	18
3.16. DESFORMA DE ESTRUTURAS .....	19
3.17. ARMADURA - SUPERESTRUTURA / INFRAESTRUTURA .....	19
3.18. BLOCOS DE ANCORAGEM .....	20
3.19. APLICAÇÃO DE REVESTIMENTO IMPERMEABILIZANTE .....	20
3.20. ESTRUTURAS METÁLICAS .....	20
3.21. FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE GUARDA CORPO .....	21
3.22. FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE GRADES .....	21
3.23. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE ESCADAS METÁLICAS .....	21
3.24. FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE CALHA PARSHALL .....	22
3.25. CAIXAS DE DIVERSAS .....	22
3.26. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS .....	22
3.27. INSTALAÇÕES HIDRÁULICO – SANITÁRIAS .....	26
<b>4. MATERIAIS .....</b>	<b>28</b>
4.1. RECEBIMENTO .....	28
4.2. GARANTIAS TÉCNICAS .....	29
4.3. GARANTIA COMERCIAL .....	29
4.4. PLANILHAS DE QUANTITATIVOS - MEDIÇÃO .....	29
4.5. TUBULAÇÕES CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS E NORMAS DE FABRICAÇÃO .....	29
4.6. FORNECIMENTO E MONTAGEM DE EQUIPAMENTOS HIDROMECAÑICOS .....	36
4.7. FORNECIMENTO E MONTAGEM DE CONJUNTO MOTO-BOMBA .....	38

## 1. INTRODUÇÃO

A Especificação Técnica a seguir apresentada tem por objetivo o estabelecimento de um padrão de execução de serviços e de fornecimentos e complementa o presente edital de concorrência relativo à ampliação do Sistema de Esgotos Sanitários da sede municipal de Muriaé – MG, em específico a **Reforma da ETE Safira**, sob a responsabilidade gerencial da prefeitura local.

### 1.1. OBJETIVO

A presente especificação tem por objetivo definir as características e padrões técnicos exigidos assim como estabelecer instruções, recomendações e diretrizes para a execução de obras civis e para o fornecimento de equipamentos, tubulações e materiais destinados à implantação das melhorias no sistema de esgotos a que se refere o subitem anterior. Incluem também os critérios de medição e pagamento de todos os serviços de responsabilidade da Contratada.

### 1.2. DEFINIÇÕES

#### 1.2.1. LICITANTE / CONTRATANTE

Prefeitura Municipal de Muriaé, sediada à Avenida Maestro Sansão, 236, Centro – Muriaé – MG. CEP: 36.8805-002 é responsável pela contratação dos serviços e bens a serem fornecidos e, remuneração dos mesmos aos contratados.

#### 1.2.2. PROJETISTA

Empresa responsável pela elaboração dos projetos básicos das melhorias no sistema de esgotos sanitários em epígrafe.

#### 1.2.3. FISCALIZAÇÃO

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

Ela tem os poderes no exercício de sua função especialmente para:

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

#### 1.2.4. SUPERVISÃO

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

### 1.2.5. PROPONENTE

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

### 1.2.6. CONTRATO

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

### 1.2.7. PREÇO CONTRATUAL

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

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

### 1.2.8. CONTRATADA

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

### 1.2.9. FABRICANTE OU FORNECEDOR

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

## 1.3. NORMAS GERAIS

As Normas Gerais são apresentadas no Anexo III, Dados do Contrato, Subcláusula 16.2.

## 2. ESPECIFICAÇÕES GERAIS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÕES E PAGAMENTO

### 2.1. MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

#### 2.1.1. SERVIÇOS

A mobilização constituirá na colocação e montagem no local da obra de todo equipamento, materiais e pessoal necessário à execução dos serviços, cabendo também à CONTRATADA a elaboração de *layout* de distribuição de equipamentos a ser submetido à apreciação da FISCALIZAÇÃO.

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

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

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

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

Nenhum material de construção ou equipamento necessário à execução das obras das Planilhas Licitadas será fornecido pela PREFEITURA cabendo à CONTRATADA todas as providências e encargos nesse sentido.

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

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

A mobilização e a desmobilização de pessoal e equipamentos necessários à execução da obra deverão integrar a relação de custos classificados na categoria Despesas Indiretas, ficando, portanto o seu pagamento distribuído nos preços dos serviços alocados na Planilha Orçamentária do Contrato.

A CONTRATANTE fornecerá as tubulações e conexões necessárias a execução das redes e adutoras, quando estas não se encontrarem explicitadas nas planilhas licitadas, ficando a cargo da CONTRATADA o transporte destes materiais até os locais das obras.

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

## **2.2. INSTALAÇÃO DA OBRA**

### **INSTALAÇÕES E ADMINISTRAÇÃO DA OBRA**

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

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

- Depósito de materiais a descoberto (areia, brita, tijolos, etc.);
- Locais para instalação de equipamentos, dispostos de maneira conveniente;
- Depósito coberto para materiais que necessitam de maior proteção, dotado de sistema de ventilação, aeração natural e pavimentação ou proteção de pisos;
- Escritório de obra, possuindo, inclusive, um compartimento destinado à FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO, o qual deverá oferecer condições mínimas de conforto e espaço (paredes bem fechadas, iluminação, piso cimentado);
- Instalações sanitárias provisórias, que deverão obedecer às exigências da FISCALIZAÇÃO/SUPERVISÃO;
- Suprimento de água, luz e força, inclusive as respectivas ligações correndo por conta da CONTRATADA todas as despesas decorrentes destas instalações;
- Placas informativas, de sinalização de tráfego, bem como iluminação noturna, nos casos em que a SUPERVISÃO achar necessário.

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

A construção das edificações e obras complementares constituintes do projeto de Instalação da Obra deverá integrar a relação de custos classificados na categoria de DESPESAS INDIRETAS, ficando, portanto o seu pagamento distribuído nos preços integrantes da planilha orçamentária do contrato.

#### **2.2.1. SEGURANÇA E DANOS**

A CONTRATADA será a única responsável por danos que venha ocasionar à propriedades, veículos, pessoas e serviços de utilização pública;

Ocorrendo suspensão dos serviços, a CONTRATADA continuará responsável pela manutenção de todo o material existente no local e pela segurança do canteiro de serviços

contra vandalismos, furtos, acidentes, tanto com veículos, como com pessoas, enquanto tal situação permanecer.

## **2.2.2. FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE PLACAS ALUSIVAS ÀS OBRAS**

Este serviço destina-se ao fornecimento de placas indicadoras da obra contendo a propaganda do serviço, nas quais constem em dizeres nítidos. O local da obra, órgãos interligados e financiadores, prazo de execução, valor, firma CONTRATADA e responsáveis técnicos, tudo de acordo com o projeto em vigor, dimensões e padrões atualizados.

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

Serão fixadas em altura compatível e padronizadas, devendo as linhas de suportes ser afincadas em terreno sólido e suas dimensões calculadas de acordo com o peso de cada placa. Normalmente as linhas são 2½"x 5" ou 3"x6", em maçaranduba, contraventados horizontalmente, formando um quadro rígido e resistente à ação dos ventos. Deverão ser reforçados com apoios inclinados a 45° quando a altura recomendada for muito grande ou se a ação dos ventos for intensa na região.

Deverão ser obedecidas fielmente as dimensões das letras, cor e todos os detalhes construtivos a serem especificados pela PREFEITURA.

As chapas deverão ser de boa qualidade e resistentes aos efeitos externos, e deverá atender às dimensões de projeto.

A placa de Bronze deverá ser executada obedecendo as dimensões e padrões atualizados.

As placas de obra serão medidas por unidade e pagas na 1ª medição após sua instalação.

## **2.3. SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS**

### **2.3.1. SERVIÇOS**

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

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

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

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

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

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

## **3. OBRAS CIVIS**

### **3.1. MATERIAIS**

#### **3.1.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS**

Os materiais a serem empregados na execução dos serviços serão novos e deverão ser submetido ao exame e aprovação da SUPERVISÃO antes de sua aplicação, a quem caberá

impugnar o emprego dos mesmos se não atenderem às condições exigidas nas presentes especificações.

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

Todo material recusado deverá ser retirado imediatamente do canteiro de obra após comunicação da FISCALIZAÇÃO de sua não aceitação, correndo todas as despesas por conta da CONTRATADA.

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

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

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

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

### 3.1.2. MATERIAL EM GERAL

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

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

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

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

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

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

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

Azulejos: serão na cor branca, tamanho 15 x 15 cm qualidade apresentando esmaltação lisa, homogênea e brilhante, sendo rejeitadas peças empenadas ou desbitoladas. As características exigíveis no recebimento de azulejos são as estabelecidas na EB-301/ABNT.

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

Blocos de Concreto: considerando-se satisfatório o tipo Reago.

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

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

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

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

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

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

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

Alvaiade: pó de cor branca usado como pigmento de tintas, deverá satisfazer ao especificado pelo MB-61.

Colas para Pintura: serão de origem animal, dissolvendo-se em água quente, sem deixar resíduo.

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

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

Ladrilhos de Cerâmica: serão de 1º qualidade e deverão atender a cor e dimensões indicadas no projeto, sendo constituídos de grés cerâmico com massa homogênea, e tendo face plana. Obedecerá a TB-118, PB-314 e EB-648 da ABNT.

Madeira: toda madeira a ser empregada nas esquadrias e batentes em geral, e estruturas de cobertura será de lei, abatida há mais de dois anos, bem seca isenta de branco ou caruncho ou broca não ardida e sem nós ou fendas, que comprometam sua durabilidade, resistência ou aparência. A madeira de emprego provisório para andaimes, tapumes, escoramento e moldes ou formas, será de pinho do Paraná, nas dimensões necessárias aos fins a que se destina. A madeira serrada e beneficiada satisfará a PB-5 da ABNT e a madeira para estruturas obedecerá a NB-11 e MB-26 da ABNT.

Massa para Pintura: no embasamento de superfícies a serem pintadas será utilizada massa de tipo apropriado ao gênero da tinta a ser usada. Para pintura a óleo ou a esmalte, será empregada massa composta por gesso-grés e óleo de linhaça.

Mastiques: os mastiques elásticos serão produtos a base de polisulfatados, de consistência plástica à temperatura ambiente, e que devem conservar sua elasticidade após a aplicação geralmente procedida a frio, e com espátula pistola especial.

Neoprene: elastômero obtido pela polimerização do cloropreno devendo obedecer ao MB-57 e ao MB-394 da ABNT, sendo considerado satisfatório o de fabricação da Isoterma.

Óleo de Linhaça: será de primeira qualidade e deverá satisfazer, quando cru ao MB-20 e EB-7 da ABNT e a EB-140, quando cozido.

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

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

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

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

Mourões de Concreto: terão 3,20m de altura e dotados de bico.

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

### 3.2. SERVIÇOS PRELIMINARES

#### 3.2.1. LOCAÇÃO DE REDES E/OU ADUTORAS

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

Para as redes de esgoto, os serviços deverão incluir também o levantamento de normais.

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

Este serviço será medido com base no metro linear efetivamente locado e pago aplicando-se a este o preço contratual.

#### 3.2.2. LOCAÇÃO DE ESTRUTURAS

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

Este serviço será medido com base na área medida em planta e pago aplicando-se a esta o preço contratual.

#### 3.2.3. CADASTRO DE REDE (OU ADUTORA) – ÁGUA E/OU ESGOTO

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

Este serviço será medido com base na extensão de tubulação cadastrada e pago aplicando-se a esta o preço contratual.

#### 3.2.4. DEMOLIÇÕES DE ALVENARIA E CONCRETO

Compreende os serviços de demolição de alvenaria e/ou concreto, por meios manuais ou mecânicos, e carga do material diretamente em caminhão basculante.

O transporte do material será remunerado a parte.

Cabe à Supervisão da obra determinar qual material proveniente da demolição é reaproveitável ou não.

Critério de medição e pagamento: pelo volume, médio antes da demolição, em comum acordo com a Supervisão de obra.

### 3.3. MOVIMENTO DE TERRA

#### 3.3.1. ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALAS

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

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

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

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

#### Escavação em Material de 1º categoria

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

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

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

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

#### Escavação em Material de 2º categoria

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

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

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

#### Escavação em Material de 3º categoria

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

Os trabalhos de escavação deverão ser executados de modo que a superfície da rocha, após concluída a escavação, se apresente rugosa, no entanto, sem saliências de mais de 0,5 m. Esses trabalhos serão dados por concluídos e aprovados, após verificação da SUPERVISÃO e o local estiver limpo e não apresentar fragmentos de rocha, lama ou detritos de qualquer espécie. A ocorrência eventual de fendas ou falhas na rocha escavada, além das fraturas ocasionadas pelas explosões será, a critério da SUPERVISÃO, tratada convencionalmente, só se permitindo a continuação dos serviços após liberação da SUPERVISÃO.

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

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

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

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

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

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

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

### 3.3.2. ACERTO E VERIFICAÇÃO DO NIVELAMENTO DE FUNDO DE VALAS

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

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

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

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

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

### 3.3.3. REATERRO DE VALAS

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

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

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

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

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

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

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

### 3.3.4. SERVIÇOS DE ESCAVAÇÃO EM CAMPO ABERTO

#### Generalidades

Cortes são segmentos de projeto cuja implantação requer a escavação do material constituinte do terreno natural, ao longo de eixos definidos e no interior dos limites das seções do projeto ("offset").

As operações de cortes compreendem:

- Escavação dos materiais constituintes do terreno natural até as cotas e dimensões da terraplanagem indicada no projeto;
- Transporte dos materiais escavados para aterros ou bota-fora;
- Retirada das camadas de má qualidade visando ao preparo das fundações de aterro. O volume a ser retirado constará do projeto. Esses materiais serão transportados para locais previamente indicados, de modo que não causem transtorno à obra, em caráter temporário ou definitivo.

#### Materiais

- Objetivo

As especificações de que trata este item são aplicáveis a todas às escavações, sejam elas destinadas a escavação de estruturas para fundações ou áreas de empréstimos, ou quaisquer outras necessárias para execução das obras.

Elas se referem aos serviços de escavação, em quaisquer materiais e por qualquer meio, a cargo da CONTRATADA, de modo a permitir a execução das obras empreitadas, e das estruturas correlatas, conforme especificações inerentes a cada projeto ou determinado pela SUPERVISÃO.

Classificação dos Materiais: a classificação dos materiais deverá ser feita de acordo com a descrita no item 3.3.1 e é resumida na sequência.

#### MATERIAIS DE 1º CATEGORIA

Consiste na escavação de todos os tipos de solos, cascalhos e pedras soltas, cuja remoção pode ser executada manualmente ou por meio de equipamentos convencionais.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### 3.3.7. ESPALHAMENTO DE SOLO EM BOTA-FORA

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

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

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

### 3.3.8. MOMENTO EXTRAORDINÁRIO DE TRANSPORTE

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

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

### 3.3.9. TRANSPORTE DE MATERIAL

#### 3.3.9.1. TRANSPORTE MANUAL (TERRA, AREIA, ENTULHO, PEDRA BRITADA PEDREGULHO)

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

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

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

#### 3.3.9.2. TRANSPORTE DE MATERIAL EM GERAL, A GRANEL, DISTÂNCIA ATÉ 1 KM

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

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

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

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

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

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

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

### 3.3.10. AREIA ADQUIRIDA

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

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

### 3.3.11. ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS

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

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

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

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

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

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

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

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

### **3.3.12. ESCAVAÇÃO MANUAL EM SOLO DE QUALQUER NATUREZA, EXCETO ROCHA**

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

Deverão ser obedecidas as especificações descritas no item 3.3.10.

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

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

## **3.4. SERVIÇOS DIVERSOS**

### **3.5. ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES**

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

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

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

### **3.6. MONTAGENS ESPECIAIS EM FERRO FUNDIDO**

Compreende a montagem de tubos, peças especiais, conexões, acessórios e aparelhos em ferro fundido, de acordo com instruções do fabricante e/ou projeto, incluindo todos os materiais e equipamentos necessários. Inclui ainda toda e qualquer movimentação das

peças no local da obra, transportes verticais e horizontais, com emprego de processos manuais ou mecânicos.

De um modo geral, estas tubulações estão previstas de serem fornecidas diretamente pela PREFEITURA. No caso de eventual fornecimento dos materiais pelo Empreiteiro, serão aplicados os preços fornecidos pela PREFEITURA.

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

### 3.7. REATERRO PARA ESTRUTURAS

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

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

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

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

### 3.8. DRENAGEM COM PEDRA BRITADA

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

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

### 3.9. OBRAS DE ALVENARIA

#### a) Alvenaria de Tijolos

Os tijolos serão à base cerâmica, chamados tijolos furados de 6 ou 8 furos, e tijolos brancos maciços à base de diatomita, dimensão básica 22 x 12 x 6 cm.

Todas as paredes de alvenaria ou de painéis, auto portantes, de vedação ou divisórias, removíveis ou não, serão executadas com as dimensões determinadas em projeto.

Para assentamento de tijolos furados, ou maciços ou de lajotas será utilizada argamassa pré-fabricada à base de cimento Portland, minerais pulverizados, cal hidratada, areia de quartzo e aditivos.

É vedada a colocação de tijolos no sentido da espessura das paredes.

As alvenarias destinadas a receber chumbadores de serralharia serão executadas, obrigatoriamente, com tijolos maciços.

#### b) Alvenaria de Pedra com Argamassa no Traço 1:5

Para efeito desta, entende como o conjunto de pedras uniformes ligadas entre si por argamassa cimento e areia com controle do traço.

O controle do traço da argamassa é fundamental dada a importância e responsabilidade da obra, devendo ser evitado excesso de argamassa de ligação entre as pedras.

Para efeito de medição, será considerado a área em metros quadrados com aproximação centesimal efetivamente realizada, conforme a espessura definida em projeto ou indicado pela SUPERVISÃO, e pagos pela aplicação desta ao preço contratual para cada tipo de alvenaria, que deverá remunerar todas as operações, mão-de-obra e materiais

envolvidos, inclusive vergas, contra-vergas, transporte e elevação das pilhas e masseiras ao local de aplicação.

### 3.10. REVESTIMENTO DE ARGAMASSA

#### a.1) Condições Gerais

Deverão ser observadas as normas da ABNT pertinentes ao assunto, em particular a NB-321 (NBR 72000), além do a seguir especificado.

Os revestimentos apresentarão parâmetros perfeitamente desempenados, aprumados, nivelados e arestas bem vivas, não sendo tolerada qualquer ondulação.

A superfície da base para as diversas argamassas deverá ser bastante regular para que possa ser aplicada em espessura uniforme.

#### a.2) Chapisco Comum

O chapisco comum será executado com argamassa no traço volumétrico 1:3 (cimento e areia) – empregando-se areia grossa, ou seja, de 3 até 5 mm de diâmetro, com predominância de grãos com diâmetro de 5mm.

#### a.3) Emboço

Os emboços serão executados sobre o chapisco, nas paredes que receberão revestimento em azulejo.

#### a.4) Reboco

O reboco será a camada de revestimento, com espessura mínima de 25 mm, aplicada sobre o chapisco, nivelada e acabada, pronta para receber pintura.

Para efeito de medição, será considerado a área em metros quadrados com aproximação centesimal, definida em projeto e previamente aprovada pela SUPERVISÃO, sendo pagos pela aplicação desta ao preço contratual, que deverá remunerar todas as operações, mão-de-obra e materiais envolvidos.

### 3.11. REVESTIMENTO PARA POÇOS DE VISITA E SIMILARES

Compreende a execução de revestimento para PV's e similares, com argamassa de cimento e areia 1:3.

Critério de medição e pagamento: pela área revestida, não sendo descontados os vãos de interferência até 2 m<sup>2</sup>. Acima desta dimensão, somente será descontada a diferença. O pagamento se fará pela aplicação do preço contratual à área medida.

### 3.12. PASSEIO SOBRE BASE DE CONCRETO OU CASCALHO

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

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

### 3.13. PINTURA

Compreende o fornecimento, transporte quando necessário de materiais e mão-de-obra para o preparo e pintura de superfícies, conforme indicação do projeto ou indicação da SUPERVISÃO.

As tintas deverão ser de primeira qualidade e salvo autorização expressa da SUPERVISÃO, serão empregadas, exclusivamente, tintas já preparadas em fábrica, entregues na obra condicionadas em sua embalagem original intacta.

As misturas e dissoluções de tintas na obra deverão obedecer as recomendações dos fabricantes.

As superfícies a pintar serão cuidadosamente limpas e convenientemente preparadas com a remoção de todos os resíduos, lixadas, limpas e secas, adequando-se para o tipo de pintura a que se destinem.

A eliminação da poeira deverá ser completa, tomando-se precauções especiais contra o levantamento de pó durante os trabalhos, até que as tintas sequem inteiramente.

As superfícies só poderão ser pintadas quando perfeitamente enxutas.

A indicação exata dos locais a receber os diversos tipos de pintura e respectivas cores será de acordo com os desenhos de projeto ou conforme especificado diretamente pela SUPERVISÃO.

Antes da execução de qualquer pintura, será submetida à aprovação da SUPERVISÃO uma amostra, com as dimensões mínimas de 0,5m x 1m, sob iluminação semelhante e em superfície idêntica à do local a que se destina.

O acabamento final da pintura deverá apresentar tonalidade uniforme, devendo ser aplicadas tantas demãos quanto forem necessárias.

Cada demão de tinta só poderá ser aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca, convindo observar um intervalo de 24 horas entre demãos sucessivas, salvo especificação em contrário. Igual cuidado haverá entre demãos de tinta e de massa, salvo especificação em contrário.

Os trabalhos de pintura em locais não abrigados serão suspensos em tempo de chuva.

Serão adotadas precauções especiais no sentido de evitar salpicaduras de tinta em superfícies não destinadas a pintura (tijolos aparentes, vidros, ferragens de esquadrias e etc.). A fim de proteger essas superfícies referidas, serão tomadas precauções especiais, tais como:

- Isolamento com tiras de papel, cartolina, fita de celulose, pano, etc.
- Separação com tapumes de madeira, chapas metálicas ou de fibra de madeira comprimida etc.
- Enceramento provisório para proteção de superfícies destinadas a enceramento posterior e definitivo.
- Pintura com preservador plástico que acarrete a formação de película para posterior remoção.

Os salpicos, que não puderem ser evitados, deverão ser removidos enquanto a tinta estiver fresca, empregando-se removedor adequado, sempre que necessário.

Os tipos de pintura a empregar, serão especificados para cada caso particular, e obedecerão as especificações do projeto e da planilha de quantitativos.

Para efeito de medição, será considerado a área, em metros quadrados com aproximação centesimal, definida pelas dimensões das superfícies a serem preparadas e/ou pintadas e previamente aprovada pela SUPERVISÃO.

Serão pagos pela aplicação desta ao preço contratual para cada caso previsto em planilha, que deverá remunerar todas as operações, mão-de-obra e materiais envolvidos, inclusive equipamentos para elevação e aplicação dos revestimentos.

### **3.14. CONCRETO**

#### **3.14.1. CONDIÇÕES GERAIS DE EXECUÇÃO**

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

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

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

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

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

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

Dadas as características peculiares de comportamento do cimento, eventuais misturas de diferentes marcas ficarão na dependência de uma aprovação da SUPERVISÃO

Os agregados a serem utilizados deverão atender às Especificações da ABNT e às Especificações de Serviços DNER-ES-OA 31-71.

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

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

Brita nº 1, diâmetro máximo de 19 mm.

Brita nº 2, diâmetro máximo de 38 mm.

Brita nº 3, diâmetro máximo de 50 mm.

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

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

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

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

2º Parte do agregado graúdo.

3º Cimento.

4º Areia.

5º Restante da água.

6º Restante do agregado graúdo.

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

Betoneira de eixo vertical: 1 minuto.

Betoneira tipo basculante: 2 minutos.

Betoneira de eixo horizontal: 1,5 minutos.

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

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

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

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

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

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

### **3.14.2. CONCRETO ESTRUTURAL – PREPARO EM BETONEIRA**

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

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

### **3.14.3. CONCRETO SIMPLES – PREPARO EM BETONEIRA**

Compreende o preparo em betoneira de concreto simples com consumo de cimento de 150 ou 210 Kg/m<sup>3</sup>, conforme especificado em planilha de quantidades, incluindo todo o equipamento necessário.

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

### **3.14.4. ADIÇÃO DE IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO ESTRUTURAL**

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

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

### **3.14.5. LANÇAMENTO E ADENSAMENTO DE CONCRETO**

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

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

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

## **3.15. FÔRMAS DE MADEIRA, ESCORAMENTO E CIMBRAMENTO**

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

As fôrmas deverão ser de madeira aparelhada sob a forma de tábuas quando para infra estrutura, e de madeira compensada resinada ou metálicas quando para superestrutura. Não poderão ter deformação, irregularidade, pontos frágeis que possam influir na fôrma e dimensão ou acabamento das paredes.

O cimbre (escoramento) das estruturas em execução deverá ser constituído de peças de madeiras ou metálicas sem deformações ou pontos frágeis, estando incluído em seu preço unitário.

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

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

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

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

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

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

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

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

### 3.16. DESFORMA DE ESTRUTURAS

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

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

### 3.17. ARMADURA - SUPERESTRUTURA / INFRAESTRUTURA

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **3.18. BLOCOS DE ANCORAGEM**

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

Os blocos de ancoragem serão construídos de acordo com os padrões estipulados por diversos órgãos técnicos especializados.

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

### **3.19. APLICAÇÃO DE REVESTIMENTO IMPERMEABILIZANTE**

Compreende fornecimento e aplicação de revestimentos impermeabilizantes especificados em projeto e nas planilhas de quantitativos, nas áreas indicadas em projeto e pela SUPERVISÃO.

A superfície a ser tratada deverá ser limpa, isenta de poeira, óleo, nata de cimento ou partículas soltas, devendo ser molhada antes da aplicação, evitando sua saturação.

O consumo mínimo do produto deverá ser de acordo com determinação do projeto estrutural e/ou indicação da SUPERVISÃO.

Para efeito de medição será considerado a área efetivamente executada com aproximação centesimal, e o pagamento será feito pela aplicação desta ao preço unitário contratual.

Critério de medição e pagamento: pela profundidade da broca, medida antes da concretagem.

### **3.20. ESTRUTURAS METÁLICAS**

Compreende o fornecimento, transporte de materiais e mão de obra para a execução de estruturas metálicas diversas (treliças, pipe-rack's, suportes diversos, pórticos, etc.) conforme detalhamento do projeto executivo.

Especificações de Materiais:

Os materiais a serem utilizados deverão seguir as especificações técnicas indicadas nos desenhos do projeto executivos, resumidamente listadas a seguir:

## a) AÇOS ESTRUTURAIS

- perfis e chapas estruturais: ASTM A-36;
- perfis de chapas dobradas: SAE 1020/1010;
- barras redondas: SAE 1020;

## b) PARAFUSOS COMUNS

- Aço ASTM A-307

## c) ELETRODO PARA SOLDA

- E70XX da AWS para aço ASTM A-36 e SAE 1020

Especificações de serviços:

## a) Solda

A solda deverá ser executada conforme Norma “AWS” com eletrodo E70XX para aço ASTM A-36 e SAE 1020, conforme indicado em projeto.

## b) Pintura

- Jatear com areia ou gralha, padrão Sa 2 comercial;
- fundo com 2 demãos de zarcão alquídico de secagem rápida com 30 microns;
- acabamento em 2 demãos de tinta alquídica semibrilhante com espessura de 30 microns cada.

As estruturas metálicas somente serão assentadas depois de aceitas pela FISCALIZAÇÃO, que verificará quanto à sua execução e seu acabamento, em conformidade com o projeto.

A medição será por item global, ao qual se aplicará o preço contratual.

A Contratada deverá compor seu preço de acordo com as especificações e desenhos de projeto.

**3.21. FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE GUARDA CORPO**

Compreende o fornecimento de guarda corpo para escadas, terraços e patamares, em tubo galvanizado, espaçados verticalmente a cada 15 cm, quadro e corrimão em ferro chato, incluindo peças de fixação, remoção de rebarbas, saliências de solda e tratamento com tinta antiferruginosa.

Todos os materiais necessários, transporte, mão-de-obra e encargos para a execução do serviço deverão estar inclusos em seu preço unitário.

Os serviços serão medidos por metro linear de guarda-corpo efetivamente executado, e pagos pela aplicação deste ao preço unitário contratual.

**3.22. FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE GRADES**

Compreende o fornecimento e o assentamento de grades diversas, conforme detalhes de projeto e quantitativos previstos nas planilhas.

O acabamento final das grades deverá ser definido pela SUPERVISÃO, para cada caso específico.

Os serviços serão medidos pela área com aproximação centesimal, e pagos pela aplicação desta ao preço unitário contratual.

**3.23. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE ESCADAS METÁLICAS**

Compreenderá o fornecimento e a instalação de escadas metálicas, nos materiais, características e quantidades indicadas em projeto e/ou planilha de quantidades. Inclui o chumbamento, com argamassa de cimento e areia 1:3 da escada em alvenaria ou concreto, por meio de chapas de ferro em cauda de andorinha, com intervalos de 80 cm, remoção de rebarbas e saliências de solda e tratamento com tinta antiferruginosa

Todos os materiais necessários, transporte, mão-de-obra e encargos para a execução dos serviços deverão estar inclusos em seu preço unitário.

Os serviços serão medidos por metro linear de escada efetivamente executado, e pagos pela aplicação deste ao preço unitário contratual.

### **3.24. FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE CALHA PARSHALL**

O medidor de vazão tipo calha Parshall deverá ser construído em resinas reforçadas com fibra de vidro, formando carcaça única. Deve ter rigidez suficiente para evitar qualquer deformação durante o funcionamento, manutenção, transporte e movimentação.

Deverá ser construída para ser envolvida externamente com concreto, formando estrutural única com o canal.

As paredes laterais do trecho contraído devem ser paralelas e verticais.

Cantoneiras de metal inoxidável, devem ser embutidas perpendicularmente à direção do escoamento, em todas as mudanças de direção para proteção do fundo do medidor da erosão e permitir uma superfície sólida para a referência do zero.

Fica dispensada a instalação de piezômetros no medidor Parshall, que devem ser substituídos por escalas graduadas. As escalas devem ser graduadas em cm, com menor divisão de 1,0 cm, de acordo com detalhe do projeto.

As escalas devem ser fixadas internamente ao medidor nos locais indicados para a instalação dos piezômetros e de ter dimensões que possibilitem fácil leitura.

O medidor deverá resistir à temperatura mínima de 70<sup>0</sup> C, e aos efeitos dos raios solares sem qualquer deformação ou deterioração.

Será medida por unidade e paga na 1<sup>a</sup> medição após sua instalação.

### **3.25. CAIXAS DE DIVERSAS**

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

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

### **3.26. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

A CONTRATADA deverá tomar todas as providências indispensáveis para fornecer a energia elétrica requerida para a obra, incluindo linhas de transmissão, circuitos de distribuição, transformadores e outros equipamentos necessários à distribuição de energia ao local ou locais de uso da CONTRATADA.

#### **3.26.1. ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS ELÉTRICOS**

Os materiais a serem aplicados nas instalações elétricas deverão ser de marcas reconhecidamente de boa qualidade.

A aplicação dos materiais nas obras será precedida da verificação/aprovação dos mesmos pela SUPERVISÃO.

As especificações apresentadas a seguir são complementadas pelas informações contidas no Projeto Elétrico e nas planilhas de quantidades.

##### A) Eletrodutos

Tipo: de PVC rígido, cor preto

Aplicação: Instalação embutida no piso ou alvenaria indicado em Projeto.

Tipo: de aço galvanizado

Aplicação: Instalação aparente quando necessária

Tipo: de alumínio com capa de PVC, flexível, cor preto

Aplicação: Instalação aparente conforme indicado em projeto.

#### B) Acessórios para Eletrodutos

As curvas e luvas serão de PVC para uso nos eletrodutos deste material. As curvas serão pré-fabricadas sempre a 90° ou 45°, não podendo ser confeccionadas na obra. Quando o eletroduto utilizado for de aço usar luvas e curvas deste material.

#### C) Condutores

Tipo: cabo isolado Pirastic

Aplicação: Condutor terra instalado em eletroduto (cor verde)

Condutor iluminação e tomadas (cores padronizadas)

Tipo: Cabo sintenax, camada de isolamento 1000V

Aplicação: Circuitos elétricos alimentadores de quadros e de controle

Tipo: cordoalha de cobre nu

Aplicação: condutor terra instalado embutido diretamente no solo.

#### D) Disjuntores

Deverão ser em caixa moldada, termomagnético, tensão isolamento 220VCA, capacidade de ruptura 10kA;

Para instalação no padrão de entrada, deverá ser de modelo e fabricante devidamente aprovado pela Concessionária local;

Demais disjuntores poderão ser de marcas diversas.

#### E) Medição CONCESSIONÁRIA

Conforme especificação técnica das normas cabíveis da CONCESSIONÁRIA.

#### F) QDC

Será montado em caixa metálica, chapa de aço (ABNT-1020), espelho interno e porta externa, capacidade para circuitos, conforme diagrama. A porta será articulada por dobradiça embutida e trinco com fechadura incorporada que permita o fechamento automático a uma simples pressão.

A pintura será epoxi, cor cinza na parte interna e externa, tipo sobrepor instalação aparente.

Os quadros acima poderão ser montados por outros fornecedores qualificados desde que o fornecedor siga estritamente os diagramas indicados em projetos e devidamente aprovados pela fiscalização da PREFEITURA.

#### G) Braçadeiras e Buchas Plásticas

As braçadeiras serão de aço galvanizado a quente, tipo D, circular, diâmetro adequado a cada bitola de eletroduto.

As buchas plásticas têm seus tamanhos especificados em projeto, com parafuso galvanizado a quente, com rosca soberba, tamanho apropriado para este tipo de bucha.

#### H) Luminárias

##### *H.1) Instalação pendente ou sobrepor na parede*

Serão do tipo comercial, pendente, para 2 lâmpadas de 32W ou 16W. Fabricadas em chapa de aço decapada, fosfatizada e pintada com esmalte sintético branco de alto brilho e duração.

##### *H.2) Embutir no forro (quando for o caso)*

Serão do tipo comercial, para embutir em forro, para 2 lâmpadas de 32W ou de 16W. Fabricadas em chapa de aço decapada, fosfatizada e pintada com esmalte sintético branco de alto brilho e duração.

#### I) Lâmpadas

Serão tipo fluorescente (Energy Saver), modelo TLD 32W ou 16W

#### J) Reatores

Serão do tipo eletrônico, alto fator de potência, partida instantânea

#### K) Interruptores

Serão montados em condutores de alumínio, ou caixas estampadas de 2" x 4" tipo e detalhe de instalação conforme projeto.

#### L) Aterramento Externo (Malha De Aterramento Geral)

##### *L1 – Haste de Aterramento*

##### *L.1.1 – Haste da Malha*

Serão do tipo copperweld, de aço carbono SAE 1010 e revestida de cobre, sendo que a espessura da camada de cobre deverá ser de 0,254mm (alta camada de cobre). O diâmetro e o comprimento da haste serão  $\varnothing 3/4"$  e 3,0mm, respectivamente.

##### *L.1.2 – Haste da Malha do Padrão de Energia*

Serão do tipo cantoneira de abas iguais, dimensões 25 x 25 x 5mm, e comprimento de 2400mm. Deverão ser galvanizadas conforme exigências das normas N.D.5.1 e N.D.5.2 e do manual Do Consumidor número 11 (última edição).

##### *L.2 – Cabo de Cobre Nu*

Os cabos de cobre serão do tipo meio duro formação 19 fios, para os de seção de 50mm<sup>2</sup> e formação de 7 fios para os de seção de 70mm<sup>2</sup>.

##### *L.3 – Solda Exotérmica*

Poderão ser utilizados moldes em grafite e pó de solda (cartuchos) exotérmica.

#### M) ATERRAMENTO INTERNO

##### *M.1) Cabo de Cobre Nu*

Os cabos de cobre serão do tipo meio duro, formação de 7 fios para os de seção de 16mm<sup>2</sup>, 35mm<sup>2</sup>, 70mm<sup>2</sup> e 95mm<sup>2</sup>.

##### *M.2) Malha de Referência*

Serão constituídas de fita de latão estanhado, com mesh de 30 x 30cm em painéis de 3,0 x 3,0m.

##### *M.3) Grampos e Conectores*

Serão de bronze de alta condutibilidade elétrica, alta resistência mecânica e a corrosão, dotados de parafusos, porcas e arruelas de pressão de bronze silício.

Todos os painéis elétricos deverão ser conectados ao sistema de proteção elétrica e aterramento do prédio.

Todos os painéis deverão ser testados (testes de praxe) antes da energização.

A montagem e locomoção dos painéis deverá ser acompanhada por pessoal técnico do SESMA ou de sua confiança.

Todos os painéis deverão ser identificados através de plaquetas, padrão da PREFEITURA ou similar.

- Todos os lances de corte dos cabos, deverão ser medidos no campo antes do corte; a montadora deverá fazer uma planilha de corte para que não sobre ou falte cabo na obra.

- Todos os cabos deverão ser submetidos a testes com megômetros e demais testes de praxe, antes das conexões e ligações.

##### *M.4) – Iluminação e Tomadas*

- Foram consideradas também tomadas de uso geral distribuídas aos pavimentos conforme apresentado nos desenhos que compõe o projeto.

- A tensão de iluminação será de 220V e para tomadas 220V – 2P + T e 127V – 2P + T.

- Lançamento dos cabos deverá seguir a seguinte padronização de cores: preta para fase, azul para neutro, verde para terra e branco para retorno.

- Todo o sistema deverá ser aterrado e interligado à malha de aterramento.

- Nos eletrodutos e perfilados destinados a iluminação não poderão ser utilizados para lançamento de qualquer outro tipo cabo da instalação, isto é exclusivo da iluminação. Não será permitido o uso de emendas no interior dos eletrodutos ou perfilados.

A montagem deve ser efetuada observando-se o diagrama elétrico dos QCM's, conforme projeto executivo.

Os equipamentos devem ser instalados nos QCM's de modo a facilitar o acesso para verificação, manutenção e troca de peças.

Os equipamentos elétricos dos QCM's devem ser identificados através de adesivos resistentes ao calor, conforme nomenclatura descrita em projeto.

Os circuitos de comando devem ter seus condutores identificados através de anilhas próprias em todas as extremidades.

#### *N.3) Aceitação e Rejeição*

O controle de qualidade dos QCM's deverá ser feito durante o processo de fabricação ou após o produto acabado, inclusive os testes de funcionamento após a montagem completa, nas instalações do fornecedor ou em local indicado pela PREFEITURA. O fornecedor fica para isso, obrigado a solicitar à PREFEITURA com a devida antecedência, a realização das visitas de inspeção e dos testes de funcionamento.

A PREFEITURA só iniciará os testes de recebimento dos QCM's de posse de duas cópias reproduzíveis, do desenho final e de duas cópias heliográficas do mesmo desenho, aprovado sem comentário.

Os QCM's devem ser convenientemente embalados com papelão e envoltos com engradamento de madeira de modo a suportarem os esforços no transporte em estradas não pavimentadas.

A PREFEITURA somente aceita os QCM's após emissão do laudo de aprovação pela sua unidade de controle de qualidade e/ou preposto.

### **3.26.2. EXECUÇÃO**

Todas as instalações elétricas serão executadas com esmero e bom acabamento, com todos os condutores, condutos e equipamentos cuidadosamente em posição e firmemente ligados às estruturas de suporte e aos respectivos pertences, formando um conjunto e eletricamente satisfatório e de boa aparência.

Todo equipamento será preso firmemente no local em que deve ser instalado, preservando-se meios de fixação ou suspensão condizentes com a natureza do suporte e com o peso e as dimensões do equipamento.

As partes vivas expostas dos circuitos e do equipamento elétrico serão protegidas contra contatos acidentais seja por um invólucro protetor, seja pela sua colocação fora do alcance normal das pessoas não qualificadas.

As partes do equipamento elétrico que, em operação normal, possam produzir faíscas, centelhas, chamas ou partículas de metal em fusão, deverão possuir uma separação incombustível protetora ou ser efetivamente separadas de todo material facilmente combustível.

Só serão empregados materiais rigorosamente adequados para a finalidade em vista e que satisfaçam às normas da ABNT que lhes sejam aplicáveis. Os materiais deverão ser submetidos à aprovação prévia da SUPERVISÃO de obra.

Em lugares úmidos ou normalmente molhados, nos expostos às intempéries, onde o material possa sofrer a ação deletéria dos agentes corrosivos de qualquer natureza, nos locais em que, pela natureza da atmosfera ambiente, possam facilmente ocorrer incêndios, ou explosões e onde possam os materiais ficar submetidos a temperaturas excessivas, serão usados métodos de instalação adequados e materiais destinados especialmente a essa finalidade.

### **3.26.3. PROTEÇÃO E VERIFICAÇÃO**

Todas as extremidades livres dos tubos serão, antes da concretagem e durante a construção, convencionalmente obturadas, a fim de evitar a penetração de detritos e umidade.

A tubulação não terá solução de continuidade e será ligada à terra. O eletrodo de terra será executado de acordo com o disposto no item 13.5 da NB-3/ABNT e mais o seguinte:

Deverá apresentar a menor resistência possível e contato, sendo aconselhável não se ultrapassar o valor de 5 ohms com o condutor de terra desconectado.

### 3.26.4. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Os serviços serão medidos e pagos conforme definido nas planilhas de quantidades.

### 3.27. INSTALAÇÕES HIDRÁULICO – SANITÁRIAS

#### 3.27.1. Materiais

##### 3.27.1.1. Água Fria

Tubo de PVC rígido soldável.

Conexões de PVC rígido soldável.

##### Metais

- Registro de gaveta em bronze, acabamento bruto, rosca BSP.
- Registro de pressão em bronze, acabamento bruto.
- Conjunto de ligação para entrada d'água no vaso, em PVC rígido.
- Torneira de pressão para lavatório, em bronze, cromada, com arejador, rosca BSP.
- Torneira de pressão para uso geral, em bronze, cromada, rosca BSP.

##### Louças e Acessórios

- Bacia sanitária de louça, cor branca, auto-sifonada, incluindo parafusos para fixação.
- Assento plástico para bacia sanitária, cor branca.
- Papeleira de louça, cor branca, com rolete, dimensões 15 x 15 cm.
- Lavatório de louça, com coluna, cor branca, com acessórios de fixação.
- Chuveiro elétrico, automático, tipo standard, 220 V. Referência:
- Meia saboneteira de louça, cor branca, dimensões 7,5 x 15 cm.

##### 3.27.1.2. Esgoto Sanitário

- Tubos e conexões de PVC rígido

Tubos e conexões de PVC rígido, tipo esgoto primário para diâmetros maiores que 50mm, ponta e bolsa, com anéis de borracha e tipo esgoto secundário para diâmetro igual a 40mm, ponta e bolsa, soldável.

- Caixas sifonadas

Serão em PVC rígido, diâmetro 150mm, H = 150mm, com quadro e sete entradas diâmetro 40mm, todas laterais.

Serão equipadas com grelha ou tampa hermética metálica.

#### 3.27.2. Execução

##### CONSIDERAÇÕES GERAIS

As instalações hidráulicas prediais deverão ser executadas de acordo com os projetos e normas da ABNT e por profissionais devidamente habilitados.

As instalações deverão ser executados com acabamento perfeito, isentas de quaisquer defeitos que possam influir no funcionamento. As tubulações, aparelhadas e equipamentos aparentes deverão ser bem fixados e protegidos contra acidentes e ações de pessoas não habilitadas e estranhas ao ambiente.

As instalações deverão ser executadas conforme as prescrições abaixo indicadas, aplicáveis a cada caso.

##### ÁGUA

Nas instalações internas as tubulações dos pisos deverão ser executadas antes dos mesmos. Nas paredes verticais a tubulação deverá ser embutida, exceto quando houver chaminés e espaços previamente destinados, devendo nestes casos ser fixada com braçadeiras distanciadas entre si de no máximo três metros.

As tubulações não embutidas, em paredes verticais ou tetos, deverão ser fixadas com suportes e chumbadores suficientemente dimensionados em função do peso e diâmetro dos tubos.

As tubulações somente poderão ser embutidas em estruturas de concreto armado quando for previsto no projeto estrutural.

Os furos e aberturas nas estruturas de concreto armado, previstos para passagem de tubos, deverão ser locados antes da concretagem, de forma que os tubos não sofram nenhuma influência decorrente de dilatação ou esforços estruturais nas passagens.

As tubulações enterradas deverão ser suficientemente protegidas contra contaminação, sendo proibida a passagem das mesmas em poços absorventes, fossas e quaisquer outros locais ou compartimentos passíveis de causar contaminação.

A tubulação deverá ser mantida com as extremidades tampadas com cap's ou plug, desde sua execução até o instante de assentamento das peças, não sendo permitido o uso de madeira, estopas e papel, devendo as juntas dos tubos apresentar perfeita estanqueidade.

As juntas de tubos roscáveis serão vedadas com fita veda-roscas a base de teflon ou outro processo, não sendo admitido o uso de estopa com massa ou tinta de zarcão.

Os cortes dos tubos deverão ser de seção reta; o rosqueamento deverá ser feito somente na parte coberta pela conexão

Os tubos de aço galvanizado em nenhuma hipótese deverão ser curvados ; sempre que necessário deverão ser utilizadas curva, cotovelos e derivações.

As juntas das tubulações poderão ser com roscas, flanges, anel de borracha, solda metálica ou massa adesiva para PVC. Cada tipo deverá ser executado de acordo com as especificações do fabricante. Em tubulações enterradas de PVC, não deverá ser usada junta rosqueada, a não ser em casos específicos indicados em projeto.

Os registros de comando dos ramais deverão ser colocados na mesma altura, em relação ao piso ; quando não definido em projeto, as alturas deverão ser de 1,80m para ramais, sub-ramais e válvulas de descargas e de 1,20m para chuveiros e mictórios.

### ESGOTOS

A tubulação deverá ser assentada de forma que os tubos fiquem com a bolsa sempre voltada para o lado contrário ao da direção de escoamento, obedecendo as declividades mínimas definidas.

Os ramais em paredes ou pisos rebaixados, em nenhuma hipótese deverão ser envolvidos com concreto. caso necessário, deverão ser executadas caixas e reentrâncias para abrigo dos tubos.

As aberturas nas estruturas de concreto para passagem de tubos deverão ser preenchidas com tacos ou buchas antes da concretagem. Nenhum esforço estrutural deverá ser transmitido à tubulação.

A tubulação exposta será fixada nas paredes ou tetos com braçadeiras dimensionadas em função do diâmetro ou peso. as colunas não embutidas em alvenaria e não expostas poderão passar por chaminés falsas previstas para este fim.

Os coletores de esgotos deverão ser assentados sobre leito regularizado com areia ou concreto simples, conforme as condições do terreno. As extremidades da tubulação deverão ser tamponadas durante a execução da obra e até o assentamento das peças sanitárias.

Os aparelhos deverão ser instalados de forma a permitir fácil remoção e limpeza, não sendo permitido o uso de conexão com ângulo reto.

A ligação de qualquer aparelho em ramal de esgoto ou de descarga deverá ser feita por intermédio de sifão ou caixa sifonada com grelha; as águas de lavagem de piso e de chuveiro serão escoadas para ralos de caixas sifonadas. os sifões deverão ser o tipo ajustável, de PVC, material cerâmico ou de ferro fundido e serão localizados sempre nos extremos dos ramais.

A ventilação será feita com tubos de forma a se evitar a penetração de líquido ou qualquer despejo. Caso isto ocorra, o líquido deverá se precipitar por gravidade até o ponto de origem.

O ventilador primário e a coluna de ventilação deverão ser verticais e sempre que possível no mesmo alinhamento. A altura do ventilador primário deverá ultrapassar no mínimo 30 cm o telhado ou laje de cobertura não utilizável e 2 m as lajes de cobertura utilizáveis.

A extremidade superior do ventilador localizado a menos de 4 m de portas, janelas, mezaninos, etc., deverá ultrapassar no mínimo 1 m a verga destas aberturas.

O tubo ventilador deverá ser ligado sempre acima do eixo da tubulação horizontal, até 15 cm acima da extremidade mais alta, sendo permitido um desvio da posição vertical do tubo ventilador em relação ao tubo horizontal de até no máximo 45°. A ventilação deverá ser eficiente, de forma que nenhum resíduo de gás fique no recinto. A transposição do tubo ventilador nos telhados deverá ser vedada de forma a não permitir infiltração de água.

O sistema de esgotos sanitários será interligado à fossa, conforme indicado em projeto. A fossa deverá ser localizada de forma a facilitar futura conexão com a rede pública, ter fácil acesso para limpeza, com afastamento mínimo de 20 m de qualquer manancial; e não poderá comprometer a estabilidade de edificações adjacentes.

Os serviços serão medidos e pagos por item específico, conforme discriminado nas planilhas de quantidades.

#### 4. MATERIAIS

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

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

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

##### 4.1. RECEBIMENTO

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### 4.2. GARANTIAS TÉCNICAS

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

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

#### 4.3. GARANTIA COMERCIAL

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

#### 4.4. PLANILHAS DE QUANTITATIVOS - MEDIÇÃO

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

#### 4.5. TUBULAÇÕES CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS E NORMAS DE FABRICAÇÃO

##### 4.5.1. OBJETIVO

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

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

#### 4.5.2. TUBOS DE FERRO FUNDIDO DÚTIL

##### 4.5.2.1. NORMAS DE FABRICAÇÃO E DIMENSIONAMENTO

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

##### NORMAS BÁSICAS

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

##### NORMAS OPCIONAIS

ANSI – A.21.50 American National Standard for the thickness designing of ductile iron pipe

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

##### 4.5.2.2. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

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

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

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

#### 4.5.3. TUBOS DE PVC – RÍGIDO - PBA

##### 4.5.3.1. NORMAS DE FABRICAÇÃO E DIMENSIONAMENTO

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

##### a) Normas Básicas

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

Qualquer outra norma deverá ser previamente aprovada pela PREFEITURA.

##### 4.5.3.2. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

Os tubos deverão ter juntas elásticas que atendam as classes de pressão estabelecidas pela Especificação Geral;

O projeto da espessura do tubo e da junta elástica deverá considerar temperatura máxima da água bruta 30° C e pressão máxima de trabalho igual a pressão máxima transiente;

A pressão de teste hidrostático não deve se limitar a 1,5 vezes a pressão máxima de trabalho, mas sim a pressão prevista em normas para tubo novo e frio;

Os tubos devem ser armazenados ao abrigo da luz solar (protegidos com lona plástica) e terem suas extremidades protegidas.

#### 4.5.4. TUBOS DE PVC RÍGIDO DEFOFO

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

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

#### 4.5.5. TUBOS DE PVC RÍGIDO PARA ESGOTO

Os tubos de PVC rígido DEFOFO, com junta elástica deverão ser fabricados de acordo com as normas NBR 7362, NBR 7369, NBR 9053, NBR 9054, NBR 9055.

##### 4.5.5.1. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

Os tubos de PVC rígido com junta elástica, coletores de esgoto, devem atender às condições gerais, condições específicas, inspeção, aceitação e rejeição conforme a NBR 7362.

Os tubos devem ser submetidos aos ensaios das normas 7369, 9053, 9054 e 9055 da ABNT.

A PREFEITURA somente pode emitir o laudo de aceitação dos materiais através de sua unidade de controle de qualidade e/ou preposto, após a realização das análises comprobatórias do atendimento às exigências da presente Especificação.

#### 4.5.6. TUBOS E CONEXÕES DE PVC - RÍGIDO – COM JUNTAS ROSCÁVEIS E SOLDÁVEIS

Os tubos de PVC rígido, sem luvas, com juntas roscáveis, pressão de serviços de 7,5 Kgf/cm<sup>2</sup> à 20° C, devem ser conforme a NBR 5648. As roscas devem ser conforme a NBR 6414.

Os tubos de PVC rígido, sem luvas, com juntas soldáveis, pressão de serviços de 7,5 Kgf/cm<sup>2</sup> à 20° C, devem ser conforme a NBR 5648.

Os tubos de PVC rígido, roscáveis ou soldáveis, devem ter comprimentos de 6 metros.

O controle de qualidade dos materiais pode ser feito a qualquer momento durante o processo de fabricação ou após o produto acabado, nas instalações do fornecedor ou em local indicado pela PREFEITURA, ficando o fornecedor, não obstante, obrigado a solicitar à PREFEITURA a realização das visitas de inspeção.

Os lotes de materiais devem ser separados de forma a facilitar a coleta de amostras.

Os tubos e conexões de PVC devem ser submetidos à inspeção visual e dimensional e aos ensaios das normas NBR 5685, NBR 5683, NBR 5686, NBR 5687, NBR 6476 e NBR 8514.

Os ensaios de recebimento das conexões de PVC rígido devem ser feitos conforme a norma NBR 9052.

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

#### 4.5.7. TUBOS E CONEXÕES DE AÇO GALVANIZADO

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

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

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

As conexões de ferro maleável, galvanizadas, classe 10, com rosca NBR 6414, pressão de serviço de 10 Kgf/cm<sup>2</sup> devem ser conforme a NBR- 6943. As luvas devem ser conforme a NBR 6610, série normal e leve.

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

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

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

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

#### **4.5.8. TUBOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE**

##### **4.5.8.1. NORMAS DE FABRICAÇÃO E DIMENSIONAMENTO**

Os tubos PEAD deverão obedecer as seguintes normas:

International Standard: ISO – DIS – 4427: Polyethylene (PE) pipes for water supply-Specifications

Norma opcional: DN – 9074 e DIN 8075

Norma opcional: Norma Americana AWWA e ASTM e NSF – 14

Qualquer outra norma deverá ser previamente aprovada pela PREFEITURA.

##### **4.5.8.2. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS**

O projeto da espessura do tubo deverá considerar temperatura máxima da água 30° C (Temperatura média de 27° C) e pressão máxima de trabalho igual a pressão máxima transiente de cada classe.

As condições de manuseio e armazenamento devem considerar uma temperatura máxima de 50° C.

Toda tubulação deve ser armazenada ao abrigo do sol. Se o armazenamento for em área externa, os tubos devem ser cobertos com lona em forma de abrigo provisório de modo que exista espaço livre acima da geratriz superior do último tubo da pilha de pelo menos 60 cm. Toda cautela deve ser tomada para evitar que a temperatura no local de armazenamento, próximo ao último tubo da pilha seja muito elevada ficando os tubos submetidos a temperatura de até 50°C.

A altura de empilhamento máxima admitida pela norma deve ser revista para estas condições de temperatura, sendo reduzida sensivelmente, isto é, Proponente / Fornecedor deve ficar atento a estas condições lembrando que ele mesmo sendo responsável pelo armazenamento, respondendo pelos danos de ovalização e empeno durante o período de armazenamento.

Adicionalmente aos termos de garantia previstos no item 4.2, o Proponente / Fornecedor deverá garantir as condições de armazenamento cuja execução (e conseqüente metodologia e cálculo dos esforços / cargas externas) é de sua responsabilidade. A garantia das condições de armazenamento é de 12 meses, e, neste período o Proponente / Fornecedor deverá fazer seguro compatível a estas condições em favor da PREFEITURA. Esse seguro será executado pela PREFEITURA se constatadas ovalização superiores a 6% do diâmetro ou flechas excessivas de empeno que não permitam a utilização dos tubos.

Considerando as condições de operação (temperatura da água e cargas de aterro, fatores de redução de pressão em função da temperatura) o Proponente / Fornecedor deverá apresentar juntamente com sua proposta a memória de cálculo com justificativas para os valores do SDR adotado e da máxima pressão de operação, selecionando portanto a espessura e classe de pressão. A PREFEITURA analisará estes cálculos e somente após aprovados é que serão aceitas as espessuras propostas. Em nenhuma hipótese serão aceitos tubos com valor SDR maior que 17 (dezesete).

Os ensaios à pressão hidrostática interna de curta duração a 20° C e a 80° C deverão obedecer aos requisitos das normas ISO e seus valores devem estar calculados e apresentados juntamente com a proposta, para análise e aprovação da PREFEITURA.

Fará parte do fornecimento dos tubos, integrando a proposta de preços a entrega de 30 (trinta) conjuntos de soldagem termoplástica, incluindo a transferência de tecnologia de soldagem e o treinamento do pessoal. Essa quantidade poderá ser diminuída se a maior parte do fornecimento de tubos de PEAD for em bobinas com comprimentos extensos. O Proponente / Fornecedor deverá apresentar juntamente com a proposta o cálculo do número exato de conjuntos de soldagem termoplástica necessários para assentamento e soldagem da tubulação fornecida em 90 (noventa) dias. Nenhuma remuneração adicional está prevista para o fornecimento dos conjuntos de soldagem termoplástica e da transferência de tecnologia / treinamento e SUPERVISÃO de soldagem. Esses custos devem estar inclusos e diluídos nos preços unitários dos tubos fornecidos.

#### **4.5.9. MONTAGEM DA TUBULAÇÃO**

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

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

##### **4.5.9.1. MANUSEIO MANUAL**

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

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

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

##### **4.5.9.2. MANUSEIO MECÂNICO**

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

##### **4.5.9.3. EXAME E LIMPEZA DA TUBULAÇÃO**

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

##### **4.5.9.4. ALINHAMENTO E AJUSTAMENTO DA TUBULAÇÃO**

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

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

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

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

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

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

#### **4.5.10. TESTES**

##### **4.5.10.1. ENSAIOS DE PRESSÃO**

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

O teste terá pressão de ensaio de 50% acima da pressão normal, ou seja, 1,5 a pressão de trabalho. Não será testado trecho com pressão de teste inferior a 5 kg/cm<sup>2</sup>, devendo estes trechos ficarem pelo menos submetido a 1 hora com o citado valor, para verificação de permanência tolerável da pressão estipulada. O teste é feito através de bomba ligada à canalização, enchendo antes com água, lentamente, colocando-se ventosa para expelir o ar existente no seio do líquido e na tubulação. Os órgãos acessórios devem ser inspecionados e qualquer defeito deverá ser reparado. Todos os materiais e equipamentos (ex. transporte de água, tamponamento, etc.) serão de exclusiva responsabilidade da Construtora, sem, nenhum ônus para a CONTRATANTE.

##### **4.5.10.2. ENSAIOS DE VAZAMENTO**

Será feito após a conclusão satisfatória do ensaio de pressão.

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

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

$$L = N D P / 3292$$

L = Vazamento em litros/hora

N = n.º de juntas na tubulação ensaiada

D = diâmetro nominal da canalização, em milímetros

P = Pressão média de ensaio, em kg/cm<sup>2</sup>

#### **4.5.11. IDENTIFICAÇÃO – MARCAÇÃO DAS PEÇAS E DOS TUBOS**

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

- a. nome do fabricante e/ou marca comercial;
- b. norma de fabricação;
- c. diâmetro nominal;
- d. classe de pressão conforme norma de fabricação e testes
- e. data e série de fabricação;
- f. marca de conformidade – ISO 900 – Garantia Assegurada

- g. Classe de pressão desta especificação (Classe A até H) (Estabelecer código de cores)
- h. Etiqueta (Tag Number) identificando o destino do material

#### **4.5.12. EMBALAGEM – TRANSPORTE – CARGA – DESCARGA E MANUSEIO – ESTOCAGEM**

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

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

##### **4.5.12.1. EMBALAGEM**

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

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

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

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

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

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

##### **4.5.12.2. MANUSEIO (CARGA E DESCARGA) E TRANSPORTE - SEGURO**

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

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

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

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

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

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

##### **4.5.12.3. ARMAZENAMENTO (ESTOCAGEM)**

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

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

deverá ter no local, equipamentos adequados a descarga e movimentação;

deverá ter no local, pessoal para movimentação e empilhamento dos tubos e separação e identificação das caixas.

deverá ter um técnico especializado para orientar todas operações de armazenamento e ser o responsável pela conferência final de todos os materiais para fins de recebimento pela SUPERVISÃO.

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

#### **4.6. FORNECIMENTO E MONTAGEM DE EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS**

##### **4.6.1. VÁLVULAS DE GAVETA**

###### **4.6.1.1. FORNECIMENTO**

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

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

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

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

###### **4.6.1.2. MONTAGEM**

###### **MONTAGEM EM CANALIZAÇÕES FLANGEADAS**

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

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

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

###### **MONTAGEM EM CANALIZAÇÕES DE PONTA E BOLSA**

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

###### **a) Registro com bolsas**

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

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

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

b) registros com flanges

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

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

Parafusos e porcas deverão obedecer aos requisitos especificados no item 5.1.2.1

c) instalação

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

instalação de superfície;

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

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

De pé, em canalização horizontal;

Invertida, em canalização horizontal;

Deitada, em canalização horizontal;

Deitado, em canalização vertical;

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

## 4.6.2. VÁLVULAS BORBOLETAS

### 4.6.2.1. FORNECIMENTO

As válvulas borboleta seguirão às especificações de projeto.

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

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

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

### 4.6.2.2. MONTAGEM E OUTRAS OBSERVAÇÕES

#### Revestimento

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

#### b) Despacho e Estocagem

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

#### c) Instalação

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

#### Posição do eixo do disco

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

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

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

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

Posição do Mecanismo de Redução

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

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

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

### **4.6.3. VÁLVULA DE RETENÇÃO**

#### **4.6.3.1. FORNECIMENTO**

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

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

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

#### **4.6.3.2. MONTAGEM**

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

## **4.7. FORNECIMENTO E MONTAGEM DE CONJUNTO MOTO-BOMBA**

### **4.7.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS**

A completa especificação dos conjuntos moto bomba consta no Relatório Técnico do projeto que deverá ser consultado.

A CONTRATADA será responsável pela montagem e pelo alinhamento correto de todas as peças das moto bombas. Deverá aplicar um produto contra engripamento nas roscas dos eixos antes de monta-los. Deverá fornecer os calços metálicos; os parafusos de ancoragem, com porcas e arruelas de ajuste, conforme indicados nos desenhos do fornecedor; e outros dispositivos necessários à instalação das moto bombas.

Se a moto bomba for danificada durante a instalação a CONTRATADA, à suas próprias custas, deverá reparar o dano ou substituir a peça ou unidade, a critério da FISCALIZAÇÃO e SUPERVISÃO.

As conexões e as faces dos flanges deverão ser limpos cuidadosamente, retirando-se qualquer poeira antes da conexão, de modo a assegurar-lhes uma ajustamento apertado e um alinhamento fiel. A superfície acabada das juntas flangeadas deverão ser revestidas com produto de juntas próprio antes de parafusadas.

### **4.7.2. FORNECIMENTO**

Devem ser fornecidas com peças sobressalentes e peças de ampliação para diâmetros nominais de sucção e recalque da instalação conforme especificado no projeto e relação de material.

As unidades deverão ser cuidadosamente balanceadas;

Os materiais a serem utilizados nas fabricações das bombas são de responsabilidade do fabricante;

Os motores deverão satisfazer às seguintes condições:

Os motores elétricos de indução para acionadores serão assíncronos trifásicos do tipo com rotor em gaiola;

Os motores deverão ser apropriados para conjunto de partida normal, operação contínua na potência nominal indicada. A tensão e frequência nominal dos motores deverão ser trifásicas em 380 V e 60 HZ;

O tipo de partida seguirá às especificações do projeto elétrico, em cada caso;

Os mancais dos motores deverão permitir uma fácil lubrificação, desde a parte externa do motor sem que qualquer desmontagem seja necessária

#### **4.7.3. MONTAGEM**

Para instalação correta e precisa de cada unidade de bombeamento, a CONTRATADA deverá atender as instruções de montagem do fabricante dos equipamentos que serão fornecidas pela FISCALIZAÇÃO antes do início das atividades.

A instalação das unidades de bombeamento deverá ser realizada sob a supervisão e controle permanente de um técnico com experiência comprovada nesse tipo de serviço, que será responsável pela precisão da montagem e perfeita instalação das unidades, de conformidade com o projeto e com as instruções do fabricante.

Para montagem e perfeita instalação das unidades de bombeamento, a CONTRATADA deverá utilizar ferramentas, equipamentos e instrumentos adequados, devidamente aferidos e aprovados pela supervisão.

A CONTRATADA deverá verificar o nivelamento da base da unidade bem com todos os alinhamentos e verticalidades e tomar todas as providências necessárias à perfeita instalação das unidades.

Após a instalação, as unidades de bombeamento deverão ser interligadas ao sistema elétrico, conforme requerido pela parte elétrica de montagem.

Depois de liberada pela parte elétrica, as unidades poderão ser testadas, bem como verificada a direção correta da rotação do motor.

Os testes deverão ser executados de conformidade com instrução do fabricante e na presença de seu representante legal.

As unidades de bombeamento deverão operar sem vibrações, superaquecimento e irregularidades de defeito de montagem.

A conservação, manutenção e lubrificação necessária a todas as partes de cada unidade de bombeamento até o recebimento final da montagem, serão por conta da CONTRATADA. A CONTRATADA deverá manter-se em permanente contato com a FISCALIZAÇÃO a fim de solucionar quaisquer problemas que venham a ocorrer durante a montagem. Não se aceitarão modificações nos prazos de montagem, por falta de comunicação entre a CONTRATADA e a FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA deverá examinar cuidadosamente, as curvas características, os dados técnicos as condições de operação e todas as informações que serão prestadas pela FISCALIZAÇÃO, com referência aos testes e operação das unidades.

Os testes operacionais serão realizados por conta e risco da CONTRATADA e quaisquer danos ocasionados por uma montagem inadequada ou má operação, serão de total responsabilidade da mesma.

A CONTRATADA deverá verificar previamente a obra civil, os desenhos e requisitos de montagem, a fim de deixar perfeitamente engastados os chumbadores na base previamente preparada para a fixação desses componentes.

A CONTRATADA deverá fornecer todas as placas, chumbadores, parafusos e demais elementos que forem necessários a instalação adequadas das unidades de bombeamento.

#### **4.7.4. SERVIÇOS PRÉ-OPERACIONAIS**

Após a instalação da moto bomba a CONTRATADA deverá fazer os serviços pré-operacionais, que deverão consistir de lubrificação, ajuste e limpeza completos da unidade.

A CONTRATADA deverá verificar o funcionamento correto do sistema de lubrificação e proceder a lubrificação da moto bomba.

A CONTRATADA deverá corrigir as próprias custas qualquer dano ocasionado as moto bombas ou aos equipamentos durante o início das operações, devido a corpos estranhos deixados nas áreas do poço de sucção.

Antes de ligar os motores das bombas à rede elétrica, a CONTRATADA deverá testar com êxito, o controle da estação elevatória, monitorando os circuitos de proteção. Este procedimento de verificação elétrica completa, deverá obedecer a um plano de testes detalhados por fase, a ser preparado pela CONTRATADA e submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO e SUPERVISÃO antecipadamente. A CONTRATADA também deverá verificar o isolamento do motor, de acordo com a normas pertinentes. Se o motor falhar no teste, deverá ser corrigido de acordo com as recomendações do fornecedor e sujeito à aprovação da SUPERVISÃO.

#### **4.7.5. TESTES**

Após a conclusão da montagem e dos serviços pré-operacionais, bem como a liberação por parte do representante do Fabricante dos equipamentos e verificação dos níveis de água e das condições de alimentação, a CONTRATADA deverá realizar os testes operacionais das unidades de bombeamento durante um tempo contínuo de 72 horas, na presença da SUPERVISÃO e do representante dos equipamentos.

Durante os testes deverá ser verificado cuidadosamente se cada equipamento ou acessório está operando corretamente, cumprindo perfeitamente as funções para as quais foi fabricado, sem defeitos nem problemas de funcionamento devido a uma instalação imperfeita.

Todos os equipamentos deverão ser testados de acordo com as instruções dos Fabricantes.

#### **4.7.6. MONTAGEM DOS SISTEMAS AUXILIARES**

Consiste basicamente do conjunto de equipamentos para drenagem, enchimento das linhas de recalque e de refrigeração de mancais e gavetas.

A montagem inclui todos os equipamentos, acessórios, tubulações, válvulas, registros, filtros, etc., conforme consta nos desenhos do projeto.