

**ESPECIFICAÇÕES  
TÉCNICAS E  
CADERNO DE  
ENCARGOS**

## **1. SERVIÇOS PRELIMINARES**

### **1.1. Locação de rede de água**

A locação de redes de água consiste na demarcação, no terreno, do caminhamento e das cotas da rede a ser seguida, a partir das referências de nível e dos vértices de coordenadas implantados ou utilizados para a execução do levantamento topográfico, rigorosamente de acordo com as definições do projeto, admitindo-se, no entanto, certa flexibilidade na escolha da posição da rede/adutora dentro da estrada, face a existência de obstáculos não previstos, bem como da natureza do solo, que servirá de leito. Qualquer modificação somente poderá ser efetuada com autorização do engenheiro responsável pelo projeto.

A locação do eixo será feita com o emprego de instrumento topográfico e as medidas lineares serão feitas com utilização de trenas de aço ou fibra de vidro, com precisão compatíveis com os utilizados para o levantamento topográfico.

A locação planialtimétrica da obra, com a devida marcação dos diferentes alinhamentos e pontos de nível, deverá ser acompanhada e conferida pela fiscalização, antes que se dê continuidade aos serviços. Os eixos de referência de nível serão materializados através de estacas de madeira cravada na posição vertical ou marcos topográficos previamente implantados em placas metálicas fixadas em concreto.

Critérios de medição: A quantificação do serviço baseia-se no comprimento da locação de redes de água ou esgoto a ser realizada.

### **1.2. Limpeza manual do terreno**

Na área a ser edificada deverá ser feita a limpeza do terreno, sendo que a mesma deverá ser a primeira providência ao se iniciar a obra. A limpeza a que se refere este item consiste na remoção de elementos tais como entulhos, matéria orgânica, etc., além dos serviços de capina, destocamento de arbustos, de modo a não deixar raízes, tocos de árvores ou qualquer elemento que possa prejudicar os trabalhos ou a própria obra.

Critérios de medição: O serviço de limpeza manual do terreno é medido em função da área, a ser medido e pago por metro quadrado (m<sup>2</sup>), considerando a área de projeção horizontal.

### **1.3. Locação convencional de obra, utilizando gabarito de tábuas corridas pontaletadas a cada 2,00m, 2 utilizações**

A locação de obra é etapa de marcação dos referenciais necessários à construção da edificação para garantir que edificação manterá as dimensões e os níveis que foram projetadas, consistindo em posicionar

no terreno todos os elementos indicados no desenho, como: posição das fundações; posição das valas para os baldrames; posição dos eixos das paredes; dos pilares etc. Assim, devendo ser implantados marcos para a demarcação dos eixos e/ou faces e a locação será global sobre um quadro de madeira, em local livre de movimentação, que envolva o perímetro da edificação a ser construída.

Na demarcação, é aconselhável sempre confrontar o levantamento planialtimétrico com o projeto de locação e as divisas do terreno, de modo a escolher a melhor referência.

O terreno deve estar limpo e desimpedido de vegetações ou resto de demolições e ar-rasados até as cotas definidas para execução das fundações conforme projeto.

Critérios de medição: Utilizar o comprimento do gabarito com tábuas corridas a ser instalado na obra para locação da mesma.

#### **1.4. Sinalização de obra com tela tapume, com suporte a cada 2 m e placa de sinalização sobre cavalete**

Visto que a execução de obras de sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário, na maioria destes serviços será executada em áreas públicas, deverão ser observados os aspectos relativos à segurança dos transeuntes e veículos, bem como os locais de trabalho deverão ser sinalizados de modo a preservar a integridade dos próprios operários e equipamentos utilizados.

Em vista da circunstância da obra durar mais de um dia ou se realizar à noite, deve-se utilizar tela tapume, para fechamento lateral, que consiste tela de segurança utilizada para sinalizar obras públicas ou privadas, bloqueios no trânsito e isolamento de áreas de risco.

O uso do cavalete deve se restringir às obras de curta duração. É utilizado para transferir o fluxo de veículos para as faixas remanescentes da pista ou desvios e também delimitar a área dos serviços nas situações em que é permitido o tráfego ao longo do trecho em obras. Também, deverão ser definidos e mantidos acessos alternativos, evitando-se a total obstrução de passagem de pedestres e/ou veículos.

Critérios de medição: A medição será efetuada por metro quadrado de tela instalada (m<sup>2</sup>).

## **2. TRABALHOS EM TERRA**

De acordo com as Normas DNIT 106/2009 – ES e DNIT 441/2023- ES, que conceituam-se os solos das seguintes formas:

Solos moles e muito compressíveis: São constituídos, em geral, por solos sedimentares finos, de alta plasticidade, alta compressibilidade e baixa permeabilidade. Possuem baixa resistência não-drenada ao cisalhamento (inferiores a 25 kPa), o que normalmente está associado à baixa resistência à penetração estática.

Solo 1ª categoria: Compreende os solos em geral, residuais ou sedimentares, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo e inferior a 0,15 m, qualquer que seja o teor de umidade apresentado. O processo de extração é compatível com a utilização de “dozer” (trator de esteira) e “scraper” rebocado ou motorizado. Em geral, o material de 1ª categoria é escavado por tratores escavo-transportadores de pneus, empurrados por tratores esteiras de peso compatível ou por escavadeiras hidráulicas. Sua escavação não exige o emprego de explosivo.

Solo 2ª categoria: Compreende os de resistência ao desmonte mecânico inferior à da rocha não alterada, cuja extração se processe por combinação de métodos que obriguem a utilização do maior equipamento de escarificação exigido contratualmente; a extração eventualmente poderá envolver o uso de explosivos ou processo manual adequado.

Estão incluídos nesta categoria os blocos de rocha de volume inferior a 2 m<sup>3</sup> e os matacões ou pedras de diâmetro médio compreendido entre 0,15 m e 1,00 m.

São de 2ª categoria os solos sedimentares em processo adiantado de rochificação e as rochas em processo adiantado de deterioração.

Solo 3ª categoria: Compreende os materiais com resistência ao desmonte mecânico equivalente à rocha não alterada, e blocos de rocha com diâmetro médio superior a 1,00 m, ou de volume igual ou superior a 2 m<sup>3</sup>, cuja extração e redução, a fim de possibilitar o carregamento, se processem com o emprego contínuo de explosivos.

## **2.1. Escavação mecanizada de vala com profundidade até 1,5 m, retroescavadeira 0,26 m<sup>3</sup>, largura de 0,8m a 1,5m, em locais com baixo nível de interferência, solos 1ª e 2ª categoria**

A escavação compreende a remoção de qualquer material abaixo da superfície do terreno, até as linhas e cotas especificadas no projeto, utilizando-se os equipamentos convencionais. A largura da vala depende do tipo de contenção utilizado, do diâmetro do tubo a ser assentado e da profundidade da vala.

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 supracitadas, 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. Se a escavação interferir com galerias, tubulações ou outras instalações existentes, a CONTRATADA executará o escoramento e sustentação das mesmas. Quando os materiais escavados forem, a critério da Fiscalização, apropriados para utilização no aterro, serão, em princípio, colocados ao lado da vala, para posterior aproveitamento, numa distância não inferior à profundidade da vala e, sempre que possível, de um único lado, deixando o outro lado livre para trânsito e manobras.

As valas deverão ser abertas preferencialmente no sentido de jusante para montante e executadas

em caixão (talude vertical), a partir dos pontos de lançamento ou de pontos onde seja viável o seu esgotamento por gravidade, caso ocorra presença de água durante a escavação.

Toda a escavação deverá ser mecânica, exceto no caso de proximidade de interferências cadastradas ou detectadas ou locais inacessíveis aos equipamentos mecânicos ou outros locais a critério da Fiscalização. Preferencialmente usar-se-á retroescavadeira, obedecendo-se sempre as normas de boa execução.

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

Na abertura das valas deverá se evitar o acúmulo, por muito tempo, do material e da tubulação na beira da vala, sobretudo quando este acúmulo possa restringir ou impedir o livre trânsito de veículos e pedestres.

Dependendo da natureza do terreno deverá ser executado escoramento nas valas para evitar desmoronamentos. O empreiteiro deverá escolher corretamente o tipo de escoramento para cada tipo de solo.

As valas deverão ser escavadas com a largura definida pela seguinte fórmula:

$$L = D + SL + X + Y$$

Onde:

L = largura da vala, em m.

D = valor correspondente ao diâmetro nominal (DN) da tubulação, em m.

SL = valor correspondente à sobrelargura para área de serviço, em m, conforme tabela abaixo.

**SOBRELARGURA DE VALAS (SL)**

TIPO DE MATERIAL	TIPO DE JUNTA	SL (m)
CERÂMICO	ARGAMASSADA-ALCATROADA	0,55
CERÂMICO	ELÁSTICA	0,45
PVC E RPVC DN 50 A 100	ELÁSTICA	0,40
PVC E RPVC DN 150	ELÁSTICA	0,45
PVC E RPVC DN 200	ELÁSTICA	0,40
PVC E RPVC DN > 200	ELÁSTICA	0,35
CONCRETO ATÉ DN 500	ELÁSTICA	0,60
CONCRETO DN 600 A 800	ELÁSTICA	0,80
CONCRETO DN 900 A 1200	ELÁSTICA	1,10
CONCRETO DN 400 A 800	MACHO E FÊMEA	0,65
FERRO DÚCTIL DN 50 A 100	ELÁSTICA	0,40
FERRO DÚCTIL DN 150	ELÁSTICA	0,45
FERRO DÚCTIL DN 200 A 300	ELÁSTICA	0,40
FERRO DÚCTIL DN 350 A 600	ELÁSTICA	0,45
FERRO DÚCTIL DN 700 A 1200	ELÁSTICA	0,90
AÇO ATÉ DN 300	ELÁSTICA	0,30
AÇO DN 350 A 900	ELÁSTICA	0,40
AÇO DN 1000 A 1200	ELÁSTICA	0,60
PEAD	SOLDADA	0,30
FIBRA DE VIDRO REFORÇADA (PRFV)	ELÁSTICA	0,60

X = valor igual a 0,10 m, a ser considerado somente em valas com escoramento.

Y = acréscimo correspondente a 0,10 m, para cada metro ou fração que exceder a profundidade de 2 m. De 4 até 6m acrescentar 20cm na largura

Critérios de medição: Os serviços de escavação serão levantados pelo volume geométrico efetivamente escavados da vala, medidos em metro cúbicos (m<sup>3</sup>).

## **2.2. Preparo do fundo de vala com largura menor que 1,5m (acerto do solo natural)**

O fundo da vala onde vai ser assentada a tubulação, deverá estar isenta de pedras e outros materiais, evitando assim o aparecimento de esforços localizados na tubulação. O leito deve ser devidamente regularizado, eliminando todas as saliências da escavação. Em terrenos moles, deverá ser executada a retirada deste material e substituí-lo por material mais resistente. Sendo muito espessa a camada de terreno mole, o berço da tubulação deverá ser apoiado em estacas. Estas estacas serão de concreto pré-moldado.

O fundo da vala deverá ser uniformizado a fim de que a tubulação se assente em todo o seu comprimento, observando-se inclusive o espaço para as bolsas.

Critérios de medição: A execução do serviço de preparo de fundo de vala para posterior assentamento de tubos e conexões, medidos em metro quadrados (m<sup>2</sup>) efetivamente executados.

## **2.3. Reaterro de valas, com placa vibratória**

A execução do reaterro, deve ser preferencialmente com o próprio material escavado, desde que seja de boa qualidade. Caso não seja, a critério da FISCALIZAÇÃO, será importado material selecionado.

A compactação do material de reaterro deverá ser executada em camadas individuais de no máximo 15 cm de espessura, por meio de placas vibratórias. O equipamento utilizado deverá ser compatível com o espaço disponível. Especial atenção deverá ser dada na compactação junto às paredes dos tubos.

Antes de ser iniciada a operação de reaterro de qualquer trecho da tubulação, a FISCALIZAÇÃO deve realizar uma inspeção rigorosa das condições da tubulação abaixada de forma a garantir a inexistência de defeitos ou danos no revestimento e nos tubos. Qualquer revestimento danificado deverá ser reparado pela CONTRATADA, às suas custas, com material apropriado, conforme determinado pela FISCALIZAÇÃO. Antes de se efetuar o reaterro da vala, os recessos escavados para as bolsas dos tubos e para a remoção das lingas deverão ser preenchidos com areia, que será apiloada manualmente, a fim de eliminar qualquer vazio existente. O material de reaterro deverá ser proveniente da escavação necessária das valas. Entretanto, quando não houver suficiente material apropriado proveniente dessas escavações, será utilizado material adicional originário de áreas de empréstimo. O material para reaterro deverá ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

O material de reaterro colocado até 30 cm acima da geratriz superior do tubo não deverá conter pedras, rochas ou torrões de diâmetro superior a 20 mm, salvo indicações específicas no projeto. O restante do material de reaterro deverá estar isento de pedras, rochas ou torrões com diâmetro superior a 7,5 cm. Todo o material de reaterro deverá estar isento de raízes ou de qualquer outra matéria orgânica.

Todo reaterro deverá ser compactado, exceto se for especificado diferentemente no projeto ou determinado pela FISCALIZAÇÃO.

O material de reaterro deverá ser colocado em redor do tubo, de forma a manter as juntas expostas, até fazer o enchimento e ensaio da linha. Antes do enchimento e ensaio da linha, o reaterro deverá ser colocado até a profundidade mínima igual a metade do diâmetro externo da tubulação e a profundidade máxima igual a 30 cm acima da geratriz superior do tubo. O reaterro das valas deverá ser colocado e compactado em camadas de igual nível em ambos os lados do tubo, de modo a evitar cargas desiguais ou deslocamento do tubo. O reaterro embaixo e em torno do tubo, e até 30 cm acima da sua linha geratriz superior, deverá ser compactado com ferramentas ou equipamentos manuais. O material de reaterro deverá ser colocado cuidadosamente e bem apiloado e compactado, a fim de encher todos os vazios sob a tubulação.

O aterro da camada de base compreendida entre a superfície inferior do revestimento do pavimento e um plano paralelo situado 30 cm abaixo deste, deve ser procedido da seguinte maneira: Nos casos de revestimento de pavimento em paralelepípedo, lajotas de concreto e passeios: com material de jazida com características próprias de material de base, e camada de areia de 0,10 m para assentamento do revestimento, utilizando-se compactação mecânica. Nos casos de pavimentação asfáltica: com material de jazida com características próprias de material de base, utilizando-se compactação mecânica. Nos casos de ruas sem pavimentação: o reaterro deverá ser executado com material que apresente características próprias para revestimento primário, compactado mecanicamente.

A compactação do reaterro deverá ser efetuada até que se obtenha densidade relativa não inferior a 97% da densidade máxima seca obtida no laboratório no ensaio de compactação de Proctor Normal. O material de reaterro deverá ser umedecido, conforme necessário, de modo a se obter um teor de umidade ótimo para o esforço de compactação a ser aplicado. Durante a operação de compactação, a FISCALIZAÇÃO realizará, no mínimo, quatro ensaios de densidade para cada turno de oito horas ou para cada 100 metros cúbicos de reaterro colocado. Ensaios adicionais poderão ser realizados, a critério da FISCALIZAÇÃO. Após o enchimento e ensaio da tubulação, o reaterro deverá ser colocado e consolidado em camadas sucessivas que não excedam 15 cm de espessura após a compactação. O reaterro será colocado e compactado até os níveis e gradientes indicados no projeto. Quando for necessário assentar a tubulação em leito de material específico, o material deverá atender às especificações de projeto.

Critérios de medição: A unidade utilizada para medição do reaterro será o metro cúbico (m<sup>3</sup>), considerado o volume medido nas escavações mínimas necessárias à execução dos serviços, descontados os volumes não reaterrados, desconsiderando o empolamento.

## **2.4. Carga e descarga mecânica de solo utilizando caminhão basculante e pá carregadeira sobre pneus**

Os materiais não aproveitados para o reaterro será removido do local por carga e descarga mecânico utilizando pá carregadeira sobre pneus e caminhão basculante

A escolha do equipamento para carregamento, transporte e descarga dos materiais escavados em bota-fora ou em outra área indicada pela FISCALIZAÇÃO, ficará à critério da CONTRATADA e terá sido definido no Plano de Escavação.

Durante a execução dos serviços, a FISCALIZAÇÃO pode exigir a remoção e/ou substituição de qualquer equipamento que não corresponda aos valores de produção indicados no Plano de Escavação, ou seja, por qualquer motivo, insatisfatório.

Na medida do possível deve ser sempre programado o uso do material resultante das escavações, imediatamente após sua remoção. Caso isto não seja possível, a CONTRATADA deve preparar um local para estocá-los, conforme indicações da FISCALIZAÇÃO. As pilhas de estoque devem ser localizadas de maneira que necessitem um mínimo de transporte para os lugares onde os materiais serão aproveitados, sem interferir, porém, com o andamento da obra.

O equipamento de transporte, os caminhos e distâncias de transporte e a forma de carregamento, devem ser estudados pela CONTRATADA e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

A acumulação nos estoques deve ser feita por métodos que evitem a segregação de materiais ou a sua contaminação, à critério da FISCALIZAÇÃO. Somente quando aprovados pela FISCALIZAÇÃO, materiais escavados em áreas diferentes, que tenham características idênticas, a seu critério, podem ser estocados na mesma pilha.

Na conclusão dos trabalhos, se ainda sobrar material nos estoques, à critério da FISCALIZAÇÃO, estes depósitos devem ser tratados como bota-fora, ou, então, as sobras levadas pela CONTRATADA para os bota-foras já existentes. Os materiais resultantes das escavações, inadequados para uso nas obras, à critério da FISCALIZAÇÃO, serão depositados em bota-fora.

A CONTRATADA deve apresentar, com a devida antecedência, para aprovação da FISCALIZAÇÃO, um plano delimitando as áreas, definindo os caminhos e distâncias de transporte, fixando taludes e volumes a serem depositados. Essas áreas serão escolhidas de maneira a não interferir com a construção e operação da obra e nem prejudicar sua aparência estética, se adaptando, a forma e altura dos depósitos, tanto quanto possível, ao terreno adjacente.

A CONTRATADA deve tomar todas as precauções necessárias para que o material em bota-fora não venha a causar danos às áreas e/ou obras circunvizinhas, por deslizamentos, erosão, etc. Para tanto, a CONTRATADA deve manter as áreas convenientemente drenadas, a qualquer tempo.

Critérios de medição: o serviço de carga e descarga será medido pelo volume do solo solto,

considerando o empolamento, em metro cúbico (m<sup>3</sup>).

## **2.5. Transporte com caminhão basculante de 6m<sup>3</sup>, em via urbana pavimentada, DMT até 30 km (unidade m<sup>3</sup> x km)**

Os materiais não aproveitados serão transportados pela CONTRATADA, transportados a botafora, definindo o momento de transporte como o produto do volume escavado, em metros cúbicos (m<sup>3</sup>), pela distância de transporte, em quilômetros (km).

A determinação do quantitativo do material a ser transportado será da mesma forma que realizado para carga e descarga, a critério da FISCALIZAÇÃO. A distância de transporte será determinada de acordo com o percurso seguido pelo equipamento transportador, medida em projeção horizontal, entre os centros de gravidade das massas.

O percurso do equipamento transportador será objeto de aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO. À critério da FISCALIZAÇÃO, o momento de transporte, referente a materiais não descritos neste item, poderá ser considerado para efeito de medição e pagamento. Nestes casos, caberá à FISCALIZAÇÃO, a definição do volume do material a ser considerado, para efeito do cálculo do momento de transporte.

O serviço de transporte de solos até unidade de destinação final deverá cumprir todas as exigências e determinações previstas na legislação: Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002 e suas alterações, pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Estão inclusos todos os impostos legais e despesas necessárias junto aos órgãos regulamentadores das atividades envolvidas.

Critérios de medição: Será medido pelo produto do volume de solo solto, considerando o empolamento, pela distância de transporte considerada desde o local de carregamento até a unidade de destinação final, ou da jazida, até o local de descarregamento (m<sup>3</sup>). O item remunera o transporte e o retorno do veículo descarregado.

## **3. PAVIMENTAÇÃO**

### **3.1. Remoção e reassentamento de paralelepípedo sobre colchão de areia**

O serviço consiste na retirada do paralelepípedo existente, com empilhamento, de preferência a margem da via, sobre as calçadas, garantindo faixa livre para trânsito de pedestres e posterior, reassentamento do paralelepípedo sobre regularização e compactação do solo com espessura de 0,15m, mantendo a conformação geométrica da via. Sobre a base, será espalhada camada de areia fina de 0,13m, destinada a compensar as irregularidades e desuniformidades de tamanho dos paralelepípedos. Feito isto os paralelepípedos são distribuídos, ao longo do subleito, em leiras longitudinais espaçadas para facilitar a localização das linhas de referências para o assentamento.

Crêterios de medi o: o serviço de remo o e reassentamento de paralelep dos será medido pela área do pavimento paralelep do na qual foi removido e reassentado em metro quadrado (m<sup>2</sup>).

## **4. TUBOS, CAIXAS E POÇOS**

### **4.1. Assentamento de tubo PVC junta elástica, ponta e bolsa**

Os tubos deverão ter juntas elásticas que atendam as classes de pressão estabelecidas por normas. O projeto da espessura do tubo e da junta elástica deverá considerar temperaturam xima da água bruta 30  C (temperatura média 27  C) e pressão máxima de trabalho igual   pressão máxima transiente.

O carregamento dos caminhões deve ser executado de maneira que nenhum dano ou deforma o se produza nos tubos durante o transporte, onde os mesmos devem ser apoiados em toda sua extensão e evitar a sobreposi o das bolsas, curvarem os tubos, balanços e lançamentos dos tubos sobre o solo. Lembrando que os tubos não podem ser arrastados ou batidos. Deve ser previsto local para estocagem do material junto   obra, sendo que os tubos não deverão ser expostos a intempéries por período prolongado. O empilhamento deve ser feito lateralmente por escoras ou tipo fogueiras, desde que não ultrapasse a altura de 1,5 m.

Antes do assentamento, os tubos e peças devem ser limpos e inspecionados com cuidado. Deve ser verificado também a existência de falhas de fabrica o, como danos e avarias decorrentes de transportes e manuseio. No assentamento, os tubos devem ser rigorosamente alinhados. O ajustamento das juntas da tubula o com seu respectivo material de vedaq o, deve ser feito com o cuidado necessário para que as juntas sejam estanques. Nos períodos em que se paralisar o assentamento, a extremidade da tubula o deve ser vedada com tampões. Para os tubos de PVC, retirar todo o brilho e limpar a ponta e a bolsa com uma estopa embebida de soluço limpadora ou lixa, removendo todas as sujeiras e gorduras.

O tipo de tubo a ser utilizado será o definido em projeto. Na execu o dos serviços deverão ser observadas, além destas especifica es, as instru es dos fabricantes, as normas da ABNT e outras aplicáveis.

O assentamento da tubula o deverá ser por conseguinte   abertura da vala e o preparo de fundo. A bolsa preferencialmente deve ficar voltada contra o fluxo do líquido. Sempre que o trabalho for interrompido, o último tubo assentado deverá ser tamponado, a fim de evitar a entrada de elementos estranhos.

A descida dos tubos na vala deverá ser feita mecanicamente ou, de maneira eventual, manualmente, sempre com muito cuidado, estando os mesmos limpos, desimpedidos internamente e sem defeitos. Cuidado especial deverá ser tomado com as partes de conexões (ponta, bolsa, flanges, etc.) contra possíveis danos.

Na aplicação normal dos diferentes tipos de materiais, deverá ser observada a existência ou não de solos agressivos à tubulação e as dimensões mínimas e máximas de largura das valas e recobrimentos exigidos pelo fabricante e pela fiscalização.

Os tubos deverão sempre ser assentados alinhados. No caso de se aproveitarem as juntas para fazer mudanças de direção horizontal ou vertical, serão obedecidas às tolerâncias admitidas pelos fabricantes. As deflexões deverão ser feitas após a execução das juntas com os tubos alinhados.

Na montagem das tubulações com junta elástica, proceder conforme descrição abaixo:

- Limpar cuidadosamente com estopa comum o interior da bolsa e o exterior da ponta;  
Introduzir o anel de borracha no sulco da bolsa;
- Aplicar o lubrificante recomendado pela fábrica ou glicerina, água de sabão de coco, ou outro aprovado pela fiscalização, no anel de borracha e na superfície externa da ponta. Não usar óleo mineral ou graxa;
- Chanfrar e lixar tubos serrados na obra para não rasgarem o anel de borracha;
- Riscar com giz, na ponta do tubo, um traço de referência, a uma distância da extremidade igual à profundidade da bolsa menos 10 mm;
- Introduzir a ponta chanfrada do tubo até o fundo da bolsa, recuando depois até a marca referenciada no item "d";
- Usar somente a pressão das mãos para conseguir o acoplamento de tubos com diâmetros menores que 150 mm, para diâmetros maiores, utilizar alavancas;
- Concluída a montagem e antes do completo recobrimento, quando solicitado pela fiscalização, a tubulação será testada para que seja constatada a estanqueidade da linha.

Os artefatos de borracha que compõem alguns dos tipos de junta devem ser estocados ao abrigo do sol, da umidade, da poeira, dos detritos e dos agentes químicos. A temperatura ideal de armazenagem é entre 5° e 25° C. De acordo com as normas brasileiras, os anéis de borracha têm prazo de validade para utilização, o qual deverá ser observado rigorosamente. Os acessórios para junta flangeada, que são adquiridos separadamente da tubulação devem ser armazenados separadamente por tamanhos, ao abrigo das intempéries e da areia. No caso de juntas mecânicas cada uma deve ser estocada completa.

Os testes serão executados pela contratada, com prévia aprovação da FISCALIZAÇÃO. A contratada deverá dispor de todos os materiais e equipamentos necessários à realização dos testes. Os reparos ou substituições necessárias serão assinalados e executados imediatamente. A tubulação deve ser recoberta com exceção das juntas. E para finalidade operacional o trecho a ser testado não deve exceder 500,00 m. A pressão a ser aplicada no teste será superior em 50% à pressão de trabalho, não devendo em ponto algum ser reduzida a menos de 0,1 Mpa, nem exceder a pressão que determinou a classe dos tubos. Em linhas secundárias pode ser utilizada apenas a água disponível, sem recurso da bomba de ensaio. A duração do teste será de 1 hora pararedes e adutoras e durante este período, a linha deverá ser percorrida,

verificando-se as condições das juntas.

Critérios de medição: o serviço de assentamento de tubulação de PVC será medido pela extensão efetiva de tubo assentado em metro linear (m).

#### **4.2. Montagem de conexões de ferro fundido, com flanges**

O material deverá ser entregue no local determinado pela Contratante, criteriosamente armazenado e que não apresente defeitos de fabricação ou ocasionados por manuseio inadequado.

Deverão ser adotados métodos apropriados para embalagem, transporte, descarga e armazenagem para assegurar o recebimento do material a ser estocado no canteiro de obras.

Deverão estar considerados, nos preços unitários, todos os custos relativos a transporte, fretes, seguros, impostos, carga e descarga, estocagem e guarda, além dos respectivos anéis de borracha arruelas, conjuntos de travamento, parafusos, porcas e demais acessórios necessários à montagem das juntas.

Critérios de medição: A medição do item de montagem de conexões de ferro fundido com flanges será efetuada por unidade adequadamente montada.

#### **4.3. Assentamento de conexões em ferro fundido, junta elástica**

A carga, o transporte e a descarga do material deverão ser feitos rigorosamente de acordo com as recomendações do fabricante no que se refere ao empilhamento máximo, ao manuseio e à exposição a agentes corrosivos ou ambientes e condições desfavoráveis.

O transporte deverá ser feito com todo o cuidado, de forma a não provocar impactos e avarias aos tubos e conexões. Deverão ser evitados, particularmente, o manuseio violento e o contato dos mesmos com peças metálicas salientes.

Na carga e descarga deverão ser utilizados equipamentos mecânicos com capacidade adequada ao peso dos tubos e das conexões. Poderão ser utilizados guindastes, empilhadeiras ou guincho do próprio caminhão, quando for o caso.

Critérios de medição: A medição do item de montagem de conexões de ferro fundido com flanges será efetuada por unidade adequadamente montada.

#### **4.4. Assentamento de peças, conexões, aparelhos e acessórios de ferro fundido dúctil, junta elástica, mecânica ou flangeada, com diâmetros de 50 a 300mm**

A carga, o transporte e a descarga do material deverão ser feitos rigorosamente de acordo com as recomendações do fabricante no que se refere ao empilhamento máximo, ao manuseio e à exposição a agentes corrosivos ou ambientes e condições desfavoráveis.

O transporte deverá ser feito com todo o cuidado, de forma a não provocar impactos e avarias aos tubos e conexões. Deverão ser evitados, particularmente, o manuseio violento e o contato dos mesmos com peças metálicas salientes.

Na carga e descarga deverão ser utilizados equipamentos mecânicos com capacidade adequada ao peso dos tubos e das conexões. Poderão ser utilizados guindastes, empilhadeiras ou o guincho do próprio caminhão, quando for o caso.

Critérios de medição: A medição do item de montagem de conexões de ferro fundido com flanges será efetuada por unidade adequadamente montada.

#### **4.5. Caixa em alvenaria, com tijolos cerâmicos maciços (espessura 20 cm), inclusive escavação, reaterro apilado, bota-fora de material e tampa**

As redes de água e esgoto apresentam órgãos acessórios ao longo do seu traçado para viabilizar a inspeção, limpeza e passagem. As composições deste grupo contemplam a execução de caixas coletoras, de passagem, de inspeção, de gordura, e tubos de inspeção e limpeza. São caixas constituídas em paredes em alvenaria de tijolo maciço, cinta de concreto armado e tampão, acoplado a tampa de concreto armado, conforme projeto e planilha orçamentária. Os cuidados de sinalização e proteção de tráfego já referidos em instruções próprias deverão ser também obedecidos neste caso.

Devem ser seguidas as instruções para serviços de concreto, alvenaria, reboco e outros ligados à construção de caixas de registros ou ventosas.

Critérios de medição: A medição do item será efetuada por unidade executada efetivamente executada.

## **5. FUNDAÇÕES**

### **5.1. Escavação mecanizada para bloco de coroamento ou sapata com retroescavadeira**

As escavações de valas para as fundações serão convenientemente isoladas, escoradas, adotando-se todas as providências e cautelas aconselháveis para a segurança. O construtor executará apenas o movimento de terra estritamente necessário e indispensável para a execução dos serviços de fundação. Se forem encontrados materiais estranhos às constituições normais do terreno, deverão ser removidos sem ônus adicional ao preço das escavações, salvo em casos excepcionais a critério da Fiscalização. Segue

recomendações de execução do serviço:

- Marcar no terreno as dimensões dos blocos e/ou sapatas a serem escavados;
- Executar a cava com uso de retroescavadeira até a cota de assentamento prevista, fazendo atenção às pontas das estacas, no caso de blocos;
- Realizar o ajuste das laterais utilizando ponteira e pá;
- Retirar todo material solto do fundo e realizar o nivelamento;
- Respeitar o embutimento da estaca no bloco, bem como os arranques de armadura desta especificados em projeto de fundações.

Critérios de medição: Os serviços de escavação serão levantados pelo volume geométrico efetivamente escavados da vala, medidos em metro cúbicos (m<sup>3</sup>).

## **5.2. Fabricação, montagem e desmontagem de fôrma para sapata, em madeira serrada**

As formas deverão ser executadas em tábuas de madeira de boa qualidade de no mínimo 25 mm de espessura. As amarrações que atravessam as formas deverão ser feitas com espaçamento regular. As formas deverão receber reforços em seus travamento e contraventamentos para que não ocorram desvios verticais e horizontais quando da concretagem. Deverão estar alinhadas e niveladas. Antes de receber as armaduras, as caixarias deverão ter suas dimensões conferidas e limpas. O reaproveitamento das formas será permitido desde que sejam cuidadosamente limpas e não apresentem saliências ou deformações.

- A partir dos projetos de fabricação de fôrmas, conferir as medidas e realizar o corte das peças de madeira não aparelhada; em obediência ao projeto, observar perfeita marcação das posições dos cortes, utilizando trena metálica calibrada, esquadro de braços longos, transferidor mecânico ou marcador eletrônico de ângulo, etc.

- Com os sarrafos, montar as gravatas de estruturação da fôrma da sapata.
- Pregar a tábua nas gravatas.
- Executar demais dispositivos do sistema de fôrmas, conforme projeto de fabricação.
- Fazer a marcação das faces para auxílio na montagem das fôrmas.
- Posicionar as quatro faces da base da sapata, conforme projeto, e pregá-las com prego de cabeça dupla.
- Escorar as laterais com sarrafos de madeira apoiados no terreno.
- Fixar estrutura de delimitação da altura e abertura do tronco de pirâmide.

Critérios de medição: O serviço de fabricação, montagem e desmontagem de fôrmas para sapatas será medido pela área efetiva de fôrma em metro quadrado (m<sup>2</sup>).

### **5.3. Fabricação, montagem e desmontagem de fôrma para viga baldrame, em madeira serrada**

As formas deverão ser executadas em tábuas de madeira de boa qualidade de no mínimo 25 mm de espessura. As amarrações que atravessam as formas deverão ser feitas com espaçamento regular. As formas deverão receber reforços em seus travamentos e contraventamentos para que não ocorram desvios verticais e horizontais quando da concretagem. Deverão estar alinhadas e niveladas. Antes de receber as armaduras, as caixarias deverão ter suas dimensões conferidas e limpas. O reaproveitamento das formas será permitido desde que sejam cuidadosamente limpas e não apresentem saliências ou deformações.

Critérios de medição: O serviço de fabricação, montagem e desmontagem de fôrmas para viga baldrame será medido pela área efetiva de fôrma em metro quadrado (m<sup>2</sup>).

### **5.4. Lastro de concreto magro, aplicado em bloco de coroamento ou sapatas, espessura de 5cm**

Após a escavação manual e nivelamento da superfície, deverá ser executado lastro em concreto magro, com preparo mecânico na betoneira.

O lastro só poderá ser executado após retirada de todo o material solto de dentro da escavação.

Em áreas extensas ou sujeitas a grande sollicitação, prever juntas conforme utilização ou previsto em projeto. Jamais apoiar as armaduras inferiores diretamente sobre o lastro. Quando necessário, deverá ser reforçado para suportar situações especiais de carga e geometria que possam introduzir deformações iniciais à geometria destes elementos estruturais.

Critérios de medição: O serviço de execução de lastro de concreto magro, aplicado em bloco de coroamento ou sapatas será medidos pela área efetiva do lastro com espessura de 5 cm (m<sup>2</sup>).

### **5.5. Concreto fck=30 Mpa, traço 1:2,1:2,5 (em massa seca de cimento, areia e brita 1), preparo mecânico com betoneira 600 l**

A execução dos concretos deverá obedecer rigorosamente às normas Técnicas da ABNT, sendo de exclusiva responsabilidade da Contratada a resistência e a estabilidade de qualquer parte da estrutura. Para concretos com preparo mecânico em canteiro deverá ser com betoneira convencional de funcionamento automático ou semi-automático que garanta a medição e a exata proporção dos ingredientes.

Deverá ser apresentado à FISCALIZAÇÃO com antecedência de um dia, a hora de início da concretagem e o tempo previsto para execução.

O concreto deve ser lançado de um ponto o mais próximo possível da posição final, através de sucessivas camadas, com espessura não superior a 50 cm, e com cuidados especiais para garantir o

preenchimento de todas as reentrâncias, cantos vivos, e prover adensamento antes do lançamento da camada seguinte. Em nenhuma situação o concreto deve ser lançado de alturas superiores a 2,0m.

Cuidados complementares: Concretos com suspeita de terem iniciado pega antes do lançamento não devem ser utilizados.

O adensamento, que objetiva atingir a máxima densidade possível e a eliminação de vazios, deve ser executada por equipamentos vibratórios mecânicos.

A cura deverá continuar durante 7 dias após o lançamento. Enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto deve ser curado e protegido contra agentes prejudiciais.

Deverão ser usados espaçadores nas formas de modo a se garantir os cobrimentos mínimos das armaduras. Antes da concretagem as formas deverão ser umedecidas até a saturação.

Critérios de medição: O serviço de concreto  $f_{ck}=30$  Mpa, traço 1:2,1:2,5 (em massa seca de cimento, areia e brita 1), preparo mecânico com betoneira 600 l, serão medidos pelo volume geométrico do elemento a ser concretado, medidos em metro cúbicos ( $m^3$ ). Este item compreende todas as despesas decorrentes do fornecimento dos materiais, equipamentos e mão-de-obra necessária ao serviço.

## **5.6. Lançamento / aplicação manual de concreto em fundações**

Não será permitido o lançamento de altura superior a 2m, evitando-se assim a segregação. O intervalo de tempo máximo entre o término do emassamento do concreto e o seu lançamento não deverá exceder a 01 (uma) hora. Onde houver presença de água deverão ser adotadas providências para que o concreto seja lançado sem que haja água no local e ainda que, quando fresco, não possa ser levado pela água de infiltração.

Não será permitido o arrastamento do concreto a distâncias muito grandes, durante o espalhamento, evitando-se a perda da argamassa por adesão aos locais de passagem pelo deslocamento da mistura com a enxada.

O concreto deve ser lançado e adensado de modo que toda a armadura, além dos componentes embutidos previstos no projeto, sejam adequadamente envolvidos na massa de concreto. Em nenhuma hipótese deve ser realizado o lançamento do concreto após o início da pega.

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deve ser vibrado ou apilado contínua e energicamente com equipamento adequado à sua consistência. O adensamento deve ser cuidadoso para que o concreto preencha todos os recantos das fôrmas. Deve ser evitada a manipulação excessiva do concreto, como processos de vibração muito demorados ou repetidos em um mesmo local, que provoca a segregação do material e a migração do material fino e da água para a superfície (exsudação), prejudicando a qualidade da superfície final com o conseqüente aparecimento de efeitos indesejáveis.

O concreto será adensado até a densidade máxima praticável, para ficar livre de vazios entre agregados graúdos e bolsas de ar, ficando aderido a todas as superfícies das formas e dos materiais embutidos.

O adensamento do concreto em estruturas será feito por vibradores do tipo imersão com acionamento elétrico ou pneumático. Deverá haver sempre a disponibilidade de dois vibradores para cada frente de trabalho, ficando sempre um de reserva. Serão tomadas precauções para evitar-se o contato dos tubos vibratórios com as faces das formas.

Será evitada vibração excessiva que possa causar segregação e exsudação.

Não será permitido empurrar o concreto com o vibrador, devendo serem tomados todos os cuidados relativos a tempo de vibração efetiva, velocidade de imersão e de retirada da agulha, e a conservação da armadura em sua posição inicial.

A cura e proteção do concreto deverá ser feita por um método ou combinação de métodos aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA deverá ter todos os equipamentos e materiais necessários para uma adequada cura do concreto, disponíveis e prontos para uso no início da concretagem.

A cura com água começará assim que o concreto tenha endurecido superficialmente para evitar danos devido ao umedecimento da superfície.

A água utilizada na cura do concreto atenderá às mesmas exigências que a água usada no amassamento do concreto.

Critérios de medição: A medição do serviço lançamento / aplicação manual de concreto em fundações serão medidos pelo volume geométrico do elemento a ser concretado, medidos em metro cúbicos (m<sup>3</sup>).

#### **5.7. Concreto ciclópico fck=25 Mpa, 30% pedra de mão em volume real, inclusive lançamento.**

A execução dos concretos deverá obedecer rigorosamente às normas Técnicas da ABNT, sendo de exclusiva responsabilidade da Contratada a resistência e a estabilidade de qualquer parte da estrutura. Para concretos com preparo mecânico em canteiro deverá ser com betoneira convencional de funcionamento automático ou semi-automático que garanta a medição e a exata proporção dos ingredientes.

Deverá ser apresentado à FISCALIZAÇÃO com antecedência de um dia, a hora de início da concretagem e o tempo previsto para execução.

O concreto deve ser lançado de um ponto o mais próximo possível da posição final, através de sucessivas camadas, com espessura não superior a 50 cm, e com cuidados especiais para garantir o preenchimento de todas as reentrâncias, cantos vivos, e prover adensamento antes do lançamento da camada seguinte. Em nenhuma situação o concreto deve ser lançado de alturas superiores a 2,0m.

Cuidados complementares: Concretos com suspeita de terem iniciado pega antes do lançamento não devem ser utilizados.

O adensamento, que objetiva atingir a máxima densidade possível e a eliminação de vazios, deve ser executada por equipamentos vibratórios mecânicos.

A cura deverá continuar durante 7 dias após o lançamento. Enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto deve ser curado e protegido contra agentes prejudiciais.

Deverão ser usados espaçadores nas formas de modo a se garantir os cobrimentos mínimos das armaduras. Antes da concretagem as formas deverão ser umedecidas até a saturação.

Critérios de medição: O serviço de concreto  $f_{ck}=25$  Mpa, 30% pedra de mão em volume real, serão medidos pelo volume geométrico do elemento a ser concretado, medidos em metro cúbicos ( $m^3$ ). Este item compreende todas as despesas decorrentes do fornecimento dos materiais, equipamentos e mão-de-obra necessária ao serviço.

## **6. PAREDES E PAINÉIS**

### **6.1. Alvenaria de vedação de blocos cerâmicos furados na horizontal de 9 x 19 x 19 cm (espessura 9 cm) de paredes com área líquida maior ou igual a 6 m<sup>2</sup> com vãos e argamassa de assentamento com preparo em betoneira**

A vedação será com blocos cerâmicos 8 furos na horizontal, com 9x19x19cm, espessura de 9cm, assentados em meia vez, preparo mecânico em betoneira, preferencialmente com junta de 10mm, observando o nivelamento de fiadas, e prumo. Os materiais deverão ser de primeira qualidade. As fiadas serão perfeitamente niveladas, alinhadas e aprumadas, apresentando esquadro nos encontros das paredes e encunhamento. As juntas terão espessura máxima de 1,5 cm e serão rebaixadas a ponta de colher para que o reboco adira perfeitamente.

A ligação da alvenaria com concreto armado em pilares será executada através de esperas de ferro diâmetro 4,2mm previamente fixados a cada 38cm aproximadamente que corresponde a duas fiadas de tijolos.

Critérios de medição: O item remunera o fornecimento de materiais e mão-de-obra necessária para a execução de alvenaria de vedação, para uso revestido, confeccionada em bloco cerâmico vazado para vedação de 9 x 19 x 39 cm; assentada com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia.

Deve-se utilizar a área líquida das paredes de alvenaria de vedação, incluindo a primeira fiada e todos os vãos (portas, janelas e aberturas) devem ser descontadas.

O serviço será medido pela área efetiva executada em metro quadrado ( $m^2$ ).

### **6.2. Cobogó de concreto (elemento vazado), 7 x 50 x 50 cm, assentado com argamassa traço 1:4 (cimento e areia)**

O serviço consiste no assentamento de elemento vazado de concreto em alvenaria 7x50x50cm, argamassa cimento e areia, traço 1:4, onde deverão ser colocados nas aberturas deixadas nas paredes ou nos fechamentos laterais de acordo com as dimensões e formas indicadas no projeto executivo. A ligação entre os elementos vazados e parede deverá ser feita com argamassa.

Os elementos vazados deverão ser assentados de tal forma que os furos não permitam a entrada das águas da chuva para o interior do espaço construído. Para assentamento do elemento vazado a argamassa deverá ser plástica, ter consistência para suportar o peso dos elementos vazados e mantê-los alinhados por ocasião do assentamento.

O traço deverá ser determinado em função das características dos materiais locais. Como dosagem inicial, recomenda-se a proporção 1:4 em volume, sendo uma parte de cimento e três partes de areia média. O traço deverá ser ajustado experimentalmente, observando-se a característica da argamassa quanto a trabalhabilidade.

Adições poderão ser utilizadas, desde que tenham compatibilidade com os aglomerantes empregados na fabricação da argamassa e com o elemento vazado. Para o seu uso deverá se fazer ensaios prévios e, caso se aplique, seguir as recomendações do fabricante. Nos fechamentos laterais ou em aberturas de parede que exijam mais de um elemento vazado, estes deverão ser assentados em fiadas horizontais consecutivas até o preenchimento do espaço determinado no projeto.

O serviço será iniciado preferencialmente pelos cantos ou extremidades, assentando o elemento vazado sobre uma camada de argamassa de cimento e areia no traço 1:4, previamente estendida. Entre dois cantos ou extremos já levantados, esticar-se-á uma linha que servirá como guia, garantindo-se o prumo e horizontalidade de cada fiada.

Deverá ser utilizado o prumo de pedreiro para o alinhamento vertical. No assentamento de apenas um elemento vazado na abertura da parede deverá se estender uma camada de argamassa na parte inferior da abertura, estender uma camada de argamassa nas laterais e parte superior do elemento vazado e encaixá-lo na abertura observando-se o preenchimento total das juntas com argamassa e seu alinhamento horizontal e vertical com a parede. As juntas de ligação entre elementos vazados e parede deverão ter espessura de 15 mm. Se a largura do elemento vazado não coincidir com a espessura da parede será feito o devido arremate de acordo com as indicações detalhadas do projeto.

Critérios de medição: O item cobogó de concreto (elemento vazado) será medido pela área efetiva executada em metro quadrado (m<sup>2</sup>).

### **6.3. Verga pré-moldada para porta com até 1,5m de vão**

A verga pré-moldada aplica-se sobre abertura de portas, janelas ou outras aberturas em paredes de alvenaria que exigem reforços estruturais e contravergas - abaixo da abertura, que melhoram a distribuição

de cargas, evitam o aparecimento de trincas e impedem esforços sobre as esquadrias.

Elas são previstas em projeto, que também e devem ultrapassar 25cm para cada lado do vão. Vãos maiores que 2m exigem elementos em concreto armado, com distribuição adequada de armaduras longitudinais e estribos.

Critérios de medição: O item será medido pelo comprimento efetivo executado em metro (m).

## **7. COBERTURA**

### **7.1. Trama de madeira composta por terças para telhados de até 2 águas para telha ondulada de fibrocimento, metálica, plástica ou termoacústica, incluso transporte vertical**

Antes do início da execução dos serviços deverão ser verificadas diretamente na obra e sob responsabilidade da Contratada, as condições técnicas, medidas, locais e posições do destino de cada cobertura ou proteção.

A composição do serviço de trama de madeira de lei não aparelhada, composta por terças para telhados de até 2 águas e válida para tramas de madeira com distanciamento entre eixos das estruturas de apoio entre 2,4 e 3,2 m; distanciamento entre eixos das terças de 1,6 m.

A trama descrita pode ser apoiada sobre tesouras ou pontaletes, devendo verificar o posicionamento da estrutura de apoio e do comprimento das peças de acordo com o projeto.

Fixar as terças na estrutura de apoio, cravando os pregos 22 x 48 de forma que penetrem cerca de 3 a 4 cm na peça de apoio.

Rebater as cabeças de todos os pregos, de forma a não causar ferimentos nos montadores do telhado ou em futuras operações de manutenção.

Critérios de medição: O serviço será medido pela área efetiva executada em metro quadrado (m<sup>2</sup>).

### **7.2. Telhamento com telha ondulada de fibrocimento e=6mm, com recobrimento lateral de 1 ¼ de onda para telhado com inclinação máxima de 10°, com até 2 águas, incluso içamento**

Antes do início da execução dos serviços deverão ser verificadas diretamente na obra e sob responsabilidade da Contratada, as condições técnicas, medidas, locais e posições do destino de cada cobertura ou proteção.

As telhas, assim como os outros materiais de cobertura deverão apresentar dimensões e formatos adequados à perfeita concordância, garantindo perfeita estanqueidade do conjunto. Todo material destinado à execução do serviço em epígrafe, chapas, fixações, calafetações, etc. deverão ser obrigatoriamente de primeira qualidade, sem uso anterior. Em caso de uma mesma cobertura,

esses materiais deverão proceder de um único Fabricante.

As peças deverão apresentar superfícies uniformes, sem manchas, secas e isentas de quaisquer defeitos que comprometam sua aplicação, tais como: ranhuras, rachaduras, lascamentos, trincas, empenamentos, etc.

Para emprego das telhas, acabamentos e outros elementos deverão seguir, rigorosamente, o projeto de Arquitetura, porém, a execução do serviço deverá obedecer minuciosamente às instruções do fabricante e só poderá ser executada por profissionais especializados.

Na execução dos serviços os trabalhadores deverão estar munidos dos EPI's necessários, sendo que os cintos de segurança trava-quedas deverão estar acoplados, através de cordas, a terças ou ganchos vinculados à estrutura.

Os montadores deverão caminhar sobre tábuas apoiadas sobre as terças, sendo as tábuas providas de dispositivos que impeçam seu escorregamento.

A montagem deve ser iniciada do beiral para a cumeeira, sendo as águas opostas montadas simultaneamente no sentido contrário aos ventos (telhas a barlavento recobrem telhas a sotavento).

Realizar o corte diagonal dos cantos das telhas intermediárias, a fim de evitar o remonte de quatro espessuras, com a utilização de disco diamantado.

Na marcação da linha de corte, considerar o recobrimento lateral das telhas (1/4 ou 1 1/4 de onda) e o recobrimento transversal especificado (14cm, 20cm etc). Perfurar as telhas com brocas apropriadas, a uma distância mínima de 5cm da extremidade livre da telha.

Na fixação com parafusos ou ganchos com rosca não deve ser dado aperto excessivo, que venha a fissurar a peça em fibrocimento; Telhas e peças complementares com fissuras, empenamentos e outros defeitos acima dos tolerados pela respectiva normalização não devem ser utilizadas.

CrITÉRIOS DE MEDIÇÃO: O serviço será medido pela área efetiva executada em metro quadrado (m<sup>2</sup>).

## **8. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS (DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO, TOMADAS E ILUMINAÇÃO)**

A NBR-5410 define condições para o funcionamento seguro de instalações elétricas de baixa tensão.

A NR-10 regulamenta os procedimentos de segurança em instalações elétricas e a NR-12 atesta a segurança de máquinas e equipamentos.

A NBR-13570 tem como objetivo garantir a integridade do público, trazendo regras que impedem qualquer possibilidade de incêndio ou choques elétricos em lugares que apresentem uma grande movimentação diária de pessoas.

Todos os condutores isolados serão cabos flexíveis para alimentação das tomadas e iluminação, deverão ser identificados por cores, padronizados.

No caso de os condutores serem puxados por método mecânicos, não deverão ser submetidos à tração maior que a permitida pelo fabricante, por conta de danos às características físicas e/ou elétricas do condutor. Todas as emendas deverão ser eletricamente perfeitas, e cobertas por fita isolante até formar espessura no mínimo igual à do isolamento normal do condutor.

Não será admitida em hipótese nenhuma emenda de condutores fora de caixas apropriadas em instalações internas e embutidas. Para instalações aéreas deverá ser usado conector pré-fabricado apropriado

Os condutores devem formar trechos contínuos entre as caixas de derivação; as emendas e derivações devem ficar colocadas dentro das caixas. Condutores emendados ou cuja isolação tenha sido danificada e recomposta com fita isolante ou outro material não devem ser introduzidos em eletrodutos.

Os condutores somente devem ser introduzidos depois de estar completamente terminada a rede de eletrodutos e concluídos todos os serviços de construção que os possam danificar. A introdução só deve ser iniciada após a tubulação ser perfeitamente limpa. Atenção especial deve ser tomada na introdução dos condutores de pequenas bitolas a fim de que não sejam expostos a trações excessivas, vindo a distender seus isolamentos nas curvas ou mudanças bruscas de direção das caixas.

Os disjuntores serão instalados no interior de quadros apropriados, e deverão conter uma plaqueta irremovível com os seus dados característicos e a relação dos circuitos por eles protegidos.

Na parte interna da porta do quadro de distribuição deverá ser afixado o esquema elétrico, protegido contra degradações naturais, contendo todos os circuitos e dispositivos de proteção relacionados com o quadro em questão, bem como as salas atendidas. Não serão admitidos disjuntores que não se encaixem perfeitamente no quadro de distribuição.

Não permitir emendas de condutores dentro dos eletrodutos; executá-las somente dentro das caixas de derivação, ligação ou passagem. O desencapamento dos fios para as emendas deve ser cuidadoso para não haver rompimento. Executar as emendas e derivações dos condutores de modo que assegurem resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente; o isolamento das emendas e derivações deve ter características no mínimo equivalentes às dos condutores utilizados.

Não passar os condutores por dentro de dutos destinados a instalações não-elétricas (dutos de ventilação, exaustão, etc.). As curvas realizadas nos condutores e cabos não devem danificar a sua isolação.

Cabos utilizados em instalações subterrâneas não devem sofrer esforços de tração ou torção que prejudiquem sua capa isolante. Nos casos de instalação de condutores ligados em paralelo, bem como instalações, emendas e derivações realizadas dentro de caixas, quadros, etc observar as prescrições da norma NBR- 5410.

Todos os circuitos serão dotados de disjuntores termomagnéticos. Cada máquina ou equipamento receberá proteção individual, de acordo com a respectiva potência, por disjuntor magnético fixado próximo ao local de operação do equipamento devidamente abrigado em caixa apropriada.

Critérios de medição: Os serviços de fornecimento e instalação de dispositivos de proteção: disjuntor tipo NEMA ou DIN, monopolar, bipolar ou tripolar; dispositivo de proteção contra surto de tensão DPS, dispositivo residual diferencial DR serão medidos pela unidade fornecida e instalada (unidade).

Os serviços de fornecimento e instalação de interruptor, tomada e luminárias serão medidos pela unidade fornecida e instalada (unidade).

O fornecimento e instalação de eletroduto e cabo flexível é medido em metros (m) fornecido e instalado.

### **8.1. Subestação aérea completa 15kVA/13.800 – 380/220V, inclusive quadro de medição, proteção geral, postes, cruzeta, transformador, ligação e mureta**

Subestação é o conjunto de instalações elétricas em média ou alta tensão que agrupa os equipamentos, condutores e acessórios, destinados à proteção, medição, manobra e transformação de grandezas elétricas.

As subestações aéreas são aquelas localizadas acima do solo, em uma superfície. Estas subestações são ideais para áreas rurais e periurbanas onde há espaço suficiente para sua construção e não há a necessidade de ocultá-las. Além disso, as subestações aéreas são mais fáceis de manter e trabalhar do que as subestações subterrâneas.

Em todos os casos, os cabos deverão ser instalados em condutos elétricos de diâmetro interno adequado, desde a caixa de passagem, junto ao poste da concessionária ou do poste particular, até a subestação.

Em toda sua extensão, os condutos elétricos deverão ser lançados em linha reta, sempre que for possível, apresentando declividade em um único sentido.

A subestação não deverá estar situada em locais sujeitos a inundações ou infiltrações de água. Em regiões sujeitas a inundações, a subestação transformadora deverá estar localizada em cota superior à da máxima enchente já registrada.

Critérios de medição: O item de fornecimento e instalação de subestação aérea completa 15kVA/13.800 – 380/220V, inclusive quadro de medição, proteção geral, postes, cruzeta, transformador, ligação e mureta será medido pela unidade fornecida e instalada (unidade). Caso, haja na execução seja suprimida algum insumo previsto, a fiscalização deve glosar o mesmo.

### **8.2. Caixa enterrada elétrica retangular, em alvenaria com tijolos cerâmicos maciços, fundo com brita, dimensões internas: 0,4 x 0,4 x 0,4 m**

A caixa enterrada será demarcada e escavada a vala de acordo com as dimensões determinadas e, caso necessário, será realizada a contenção da cava. Sobre o fundo preparado, de fundo da caixa, a colocação de brita. Sobre o fundo da laje, serão assentados os tijolos cerâmicos maciços 5x10x20cm com argamassa aplicada com colher, atentando-se o posicionamento dos tubos de entrada e saída. Concluída a alvenaria da caixa, serão revestidas as paredes internas com chapisco e reboco com adição de impermeabilização, enquanto as faces externas serão revestidas apenas com chapisco. Por fim, deverá ser colocada tampa de concreto pré-moldado sobre a caixa.

Critérios de medição: O serviço de caixa enterrada elétrica retangular, em alvenaria de tijolos cerâmicos maciços, fundo com brita, dimensões internas 0,4 x 0,4 x 0,4 m, será medido pela unidade fornecida e instalada (unidade).

### **8.3. Quadro de distribuição de energia em chapa de aço galvanizado, para 12 disjuntores termomagnéticas monopolares, com barramento trifásico e neutro – fornecimento e instalação**

O quadro de distribuição de energia abrigará os dispositivos de proteção nos seus respectivos diagramas unifilares, devendo estar de acordo com os padrões atuais da concessionária de energia elétrica local.

O Quadro deverá ter caixa metálica, em chapa de ferro, com tampa e fecho bloqueável, barramentos trifásicos e barra para neutro e terra independentes, espaço para futuras ampliações em torno de 20% da quantidade total de disjuntores. Os equipamentos internos deverão atender a IEC/ABNT, tais como disjuntores e etc. O condutor neutro será ligado diretamente à barra de neutro, bem como o de aterramento à respectiva barra de terra.

Na porta do quadro de distribuição deverá haver uma placa de advertência “CUIDADO ELETRICIDADE”, fixada por rebite ou simplesmente impressa por tintura. Todos os painéis e quadros devem ser também aterrados convenientemente. Não sendo permitidas ligações diretas de condutores aos terminais dos disjuntores, sem o uso de terminais apropriados.

Critérios de medição: O quadro de distribuição de energia em chapa de aço galvanizado, para 12 disjuntores termomagnéticas monopolares, com barramento trifásico e neutro, será medido pela unidade fornecida e instalada (unidade).

## **9. ESQUADRIAS**

### **9.1. Porta em alumínio de abrir tipo veneziana com guarnição, fixação com parafusos**

A estrutura da porta de abrir em alumínio tipo veneziana, com guarnição e fixação com parafusos deve ser sólida e apropriada para a instalação sem deformações ou sinais de corrosão. Durante seu percurso abrir-fechar a porta não deve apresentar nenhum tipo de atrito.

A instalação será executada por empresa ou profissional especializado. Conferir se o vão deixado está de acordo com as dimensões da porta e com a previsão de folga, 2mm no topo e nas laterais do vão; colocar calços de madeira para apoio da porta, intercalando papelão entre os calços e a folha de porta para que a mesma não seja danificada; Posicionar a porta no vão e conferir: sentido de abertura da porta, cota da soleira, prumo, nível e alinhamento da porta com a face da parede; Marcar com uma ponteira a posição dos furos na parede do vão; Retirar a esquadria do vão e executar os furos necessários na alvenaria, utilizando broca de vídea com diâmetro de 10mm; Retirar o pó resultante dos furos com auxílio de um pincel ou soprador e encaixar as buchas de nailón; Posicionar novamente a esquadria no vão e parafusa-la no requadramento do vão, repetindo o processo de verificação de prumo, nível e alinhamento; e Aplicar o selante em toda a volta da esquadria, para garantir a vedação da folga entre o vão e o marco.

Critérios de medição: A porta de abrir em alumínio tipo veneziana, com guarnição e fixação com parafusos, será medido pela área em metro quadrado (m<sup>2</sup>) fornecido e instalado.

## **9.2. Portão ou grade em ferro redondo, inclusive pintura anticorrosiva**

O portão ou grade terá moldura em ferro redondo 1/2” e gradil xadrez em ferro redondo 1/4” de acordo com dimensões e demais especificações de acordo com o projeto, com pintura anticorrosiva do tipo zarcão.

A sua fixação se dará por contramarcos engastados na alvenaria.

Critérios de medição: Atendidas as condições de fornecimento e execução, o serviço poderá ser medido por metro quadrado (m<sup>2</sup>) do gradil instalado.

## **10. REVESTIMENTO**

Os revestimentos de argamassa deverão ser executados por profissionais habilitados e especializados.

Os revestimentos deverão apresentar paramentos perfeitamente planos, prumados, alinhados e nivelados (com arestas vivas). A recomposição parcial de qualquer revestimento deverá ser executada com perfeição, a fim de não apresentar diferenças e descontinuidade. As superfícies impróprias para base de revestimento (por exemplo, partes em madeira ou em ferro), deverão ser cobertas com um suporte de

revestimento (tela de arame, etc). Qualquer camada de revestimento só poderá ser aplicada quando a anterior estiver suficientemente firme.

### **10.1. Chapisco aplicado em alvenarias e estruturas de concreto**

Na construção de alvenaria o chapisco é fundamental para melhor aderência da base com o emboço e reboco ou massa única.

O chapisco comum será executado com argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico de 1:3, empregando-se areia grossa, ou seja, de 3 até 5 mm de diâmetro, com predominância de grãos de diâmetro de 5 mm, sua aplicação será com a colher de pedreiro sobre toda a superfície de novas alvenarias e em espaços que seja necessário novo reboco. As superfícies a serem chapiscadas deverão antes ser molhadas e limpas.

Critérios de medição: O serviço será medido pela área efetiva executada em metro quadrado (m<sup>2</sup>).

### **10.2. Massa única para recebimento de pintura, preparo mecânico com betoneira, aplicada manualmente em faces internas, com execução de taliscas**

A massa única, também conhecido como emboço paulista, é a camada única aplicada sobre o chapisco, substituindo o reboco e o emboço.

A região que receberá a massa única deverá estar inteiramente chapiscada e com as taliscas executadas. A massa deverá ser aplicada em toda a região e sarrafeada para poder ter o acabamento com a desempenadeira e a espuma. A aplicação somente será iniciada após completa pega das argamassas das alvenarias e chapiscos.

A massa única deverá ser aplicada em todas as alvenarias e vedações que serão construídas e em pequenos locais que precisem da regularização para posterior pintura.

Cada pano de parede só será iniciado depois de embutidas todas as canalizações, colocados todos os peitoris, grades e contra marcos e antes da colocação de alisares e rodapés.

Os revestimentos deverão apresentar panos perfeitamente desempenados, prumados, alinhados e nivelados, com arestas vivas.

Critérios de medição: O serviço será medido pela área efetiva executada em metro quadrado (m<sup>2</sup>).

### **10.3. Emboço ou massa única, preparo mecânico com betoneira, aplicada manualmente em panos de fachada com presença de vãos**

As alvenarias que serão revestidas com cerâmica ou pintura acrílica, receberão emboço com argamassa no traço 1:2:8 de cimento, cal hidratada e areia grossa. Deverão ser reguados e somente executados após a completa pega dos chapiscos, com espessura de 1,5cm. A aplicação deverá ser feita sobre superfície previamente umedecida. Quando houver necessidade, em casos especiais, aplicar emboço com espessura superior a 2 cm. Recomenda-se aplicá-lo em 02 (duas) camadas, sendo a primeira chapada com colher de pedreiro e a segunda sarrafeada. O emboço de cada pano de parede só será iniciado depois de embutidas todas as canalizações que por ele devam passar. Os emboços serão fortemente comprimidos contra as superfícies e apresentarão acabamento áspero ou entrecortado de sulcos para facilitar a aderência. Esse objetivo poderá ser alcançado com o emprego de uma tábua, com pregos, conduzida em linhas onduladas, no sentido horizontal, arranhando a superfície do emboço.

O emboço deverá estar limpo, sem poeira, antes de receber o revestimento, devendo as impurezas visíveis serem removidas.

Crítérios de medição: O serviço será medido pela área efetiva executada em metro quadrado (m<sup>2</sup>).

#### **10.4. Lastro de concreto magro, aplicado em pisos, lajes sobre o solo ou radiers, espessura de 3 cm**

O lastro de concreto magro, aplicado em pisos, lajes sobre o solo ou radiers são necessários como base e também como enchimento para contrapisos. Assim, deve ocorrer o apiloamento do terreno, caso seja necessário para o recebimento dos contrapisos, que não poderão ser iniciados, sem que haja uma completa consolidação do solo.

Após vigorosa compactação do solo, deve ser lançado o concreto magro no traço de 1:4,5:4,5 no fundo das valas com espessura de 3 cm, o serviço inclui o lançamento do concreto e o acabamento do serviço com o pedreiro de obras.

O lançamento do concreto, bem como o preparo deste deverá seguir os critérios normativos e técnicos para sua perfeita funcionalidade.

Esse lastro tem a função de nivelar o terreno, evitar a perda de água e proteger o concreto estrutural ou contrapiso/piso da absorção de agentes químicos presentes no solo.

O preparo do concreto magro deverá ser com a utilização de betoneira. O lançamento do concreto, bem como o preparo deste deverá seguir os critérios normativos e técnicos para sua perfeita funcionalidade.

O lastro só poderá ser executado após retirada de todo o material solto de dentro da escavação. A execução dos elementos estruturais e contrapiso só poderá ser iniciada após cura do lastro de concreto.

Em áreas extensas ou sujeitas a grande solicitação, prever juntas conforme utilização ou previsto em projeto.

Critérios de medição: O serviço será medido pela área efetiva executada em metro quadrado (m<sup>2</sup>), para um lastro de concreto magro de espessura de 3 cm.

## **10.5. Contrapiso em argamassa, preparo mecânico com betoneira, aplicado em áreas secas sobre laje, aderido, acabamento não reforçado**

O contrapiso é uma camada de argamassa aplicada, na qual será aplicado o piso de uma construção, antes da colocação do revestimento final, como cerâmica, porcelanato ou carpete. Ele tem várias funções importantes no processo de construção.

A principal função do contrapiso é regularizar, nivelar e dar caimento ao piso, cumprindo o papel de substrato ao piso de acabamento que será aplicado depois.

Na preparação para a execução do contrapiso deve-se limpar a base, retirando pó, sujeiras ou possíveis restos de materiais.

Na marcação do nível de referência, usa-se a trena, marca-se na parede uma altura de referência, como por exemplo, do chão até 1 metro. Nas outras paredes, marca-se com a mangueira a altura em que a água para, em todas as paredes do ambiente, com a ajuda do lápis.

Depois, deve-se começar a usar as taliscas de acordo com a marcação em que você fez com a trena, na altura de 1 metro. Umedece o chão, colocando um pouco da massa e depois aplicando a talisca.

Com as taliscas colocadas, agora inicia-se a aplicação da argamassa, podendo utilizar mestras, que são faixas de argamassa que servem de guia para nivelar o contrapiso com mais praticidade. Com a ajuda da régua, você deve espalhar a argamassa entre uma talisca e outra. Após aplicar a argamassa, a área deve ser compactada com a ajuda de um soquete ou outra ferramenta de pressão.

No caso do contrapiso, sem revestimento deve-se ter os seguintes cuidados: retirar resíduos e matéria orgânica da laje ou do lastro de concreto; isolar o contrapiso do trânsito de pessoas e equipamentos durante um período mínimo de três dias; e esperar, no mínimo, 7 dias para a cura do contrapiso

Critérios de medição: O serviço será medido pela área efetiva executada em metro quadrado (m<sup>2</sup>), para contrapiso em argamassa para área seca, espessura de 3 cm.

## **11. PINTURA**

### **11.1. Aplicação manual de fundo selador látex PVA em paredes, uma demão**

O selador é um produto essencial que deve ser passado em uma parede antes de receber uma massa corrida ou tinta. Ele prepara, sela e uniformiza a absorção do acabamento com um poder de cobertura e enchimento únicos.

O selador de látex é solúvel em água e fácil de limpar, mas não é impermeável e só deve ser usado em ambientes internos, em áreas não molhadas.

As superfícies a pintar serão cuidadosamente limpas e convenientemente preparadas para o tipo de pintura a que se destinam. 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.

Critérios de medição: O serviço será medido pela área efetiva executada em metro quadrado (m<sup>2</sup>).

### **11.2. Aplicação manual de fundo selador acrílico em paredes, uma demão**

Nas superfícies internas/externas, será aplicado fundo selador acrílico, uma demão.

As superfícies a pintar serão cuidadosamente limpas e convenientemente preparadas para o tipo de pintura a que se destinam. 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.

Critérios de medição: O serviço será medido pela área efetiva executada em metro quadrado (m<sup>2</sup>).

### **11.3. Aplicação manual de massa látex em parede, duas demãos, lixamento manual**

As superfícies só poderão ser pintadas quando perfeitamente enxutas. Cada demão de tinta só poderá ser aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca, convindo observar um intervalo de 24 horas entre demãos sucessivas, salvo especificações em contrário.

As superfícies a pintar serão cuidadosamente limpas e convenientemente preparadas para o tipo de pintura a que se destinam. 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.

Critérios de medição: O serviço será medido pela área efetiva executada em metro quadrado (m<sup>2</sup>).

### **11.4. Aplicação manual de massa acrílica em paredes externas, duas demãos**

As superfícies só poderão ser pintadas quando perfeitamente enxutas. Cada demão de tinta só poderá ser aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca, convindo observar um intervalo de 24 horas entre demãos sucessivas, salvo especificações em contrário.

As superfícies a pintar serão cuidadosamente limpas e convenientemente preparadas para o tipo de pintura a que se destinam. 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.

Critérios de medição: O serviço será medido pela área efetiva executada em metro quadrado (m<sup>2</sup>).

### **11.5. Aplicação manual de pintura com tinta látex PVA em paredes, duas demãos**

As superfícies só poderão ser pintadas quando perfeitamente enxutas. Cada demão de tinta só poderá ser aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca, convindo observar um intervalo de 24 horas entre demãos sucessivas, salvo especificações em contrário.

As superfícies a pintar serão cuidadosamente limpas e convenientemente preparadas para o tipo de pintura a que se destinam. 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.

Serão adotadas precauções especiais no sentido de evitar salpicaduras de tintas em superfícies não destinadas a pintura (granitos, vidros, ferragens, metais, etc.), convindo prevenir a grande dificuldade de posterior remoção de tinta aderida às superfícies rugosas (vidros em relevo etc.) e/ou porosas.

Afim de proteger as superfícies acima referidas, será feito isolamento com tiras de papel, cartolina, fita de celulose, pano, separação com tapumes de madeira, chapas metálicas ou de fibra de madeira comprimida, encerramento ulterior e definitivo, pintura com preservador plástico que acarrete na formação de película para posterior remoção ou qualquer outro processo capaz de promover a proteção desejada.

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

Após a realização da pintura, ficará a cargo da CONTRATADA o posicionamento no mesmo lugar dos quadros e placas indicativas. Caso a CONTRATADA realize a retirada do parafuso para procedimentos de pintura, ficará a cargo da mesma, SEM CUSTOS PARA A CONTRATANTE, o reposicionamento dos parafusos e buchas, observando o correto alinhamento das placas.

Critérios de medição: O serviço será medido pela área efetiva executada em metro quadrado (m<sup>2</sup>).

### **11.6. Aplicação manual de pintura com tinta látex acrílica em paredes, duas demãos**

As superfícies só poderão ser pintadas quando perfeitamente enxutas. Cada demão de tinta só poderá ser aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca, convindo observar um intervalo de 24 horas entre demãos sucessivas, salvo especificações em contrário.

As superfícies a pintar serão cuidadosamente limpas e convenientemente preparadas para o tipo de pintura a que se destinam. 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.

Serão adotadas precauções especiais no sentido de evitar salpicaduras de tintas em superfícies não destinadas a pintura (granitos, vidros, ferragens, metais, etc.), convindo prevenir a grande dificuldade de posterior remoção de tinta aderida às superfícies rugosas (vidros em relevo etc.) e/ou porosas.

Afim de proteger as superfícies acima referidas, será feito isolamento com tiras de papel, cartolina, fita de celulose, pano, separação com tapumes de madeira, chapas metálicas ou de fibra de madeira comprimida, encerramento ulterior e definitivo, pintura com preservador plástico que acarrete na formação de película para posterior remoção ou qualquer outro processo capaz de promover a proteção desejada.

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

Após a realização da pintura, ficará a cargo da CONTRATADA o posicionamento no mesmo lugar dos quadros e placas indicativas. Caso a CONTRATADA realize a retirada do parafuso para procedimentos de pintura, ficará a cargo da mesma, SEM CUSTOS PARA A CONTRATANTE, o reposicionamento dos parafusos e buchas, observando o correto alinhamento das placas.

## **12. INSTALAÇÕES ELETROMECAÂNICAS**

### **12.1. Instalação de conjunto moto-bomba horizontal**

A contratada, sob sua responsabilidade, deve inspecionar todos os itens em cada embalagem conferindo quantidade, código e modelo do produto certificando-se da ausência de danos no ato da entrega, devendo garantir junto ao fabricante que o material oferecido é construído conforme as especificações, é novo e da melhor qualidade, é isento de erros, vícios ou defeitos de concepção ou projeto, vícios ou defeito de fabricação ou de matéria prima, tem as dimensões e capacidade suficientes, bem como, é constituído de materiais adequados ao atendimento, sob todos os aspectos das condições de operação e oferece desempenho plenamente satisfatório.

A bomba especificada deve ser utilizada para transportar fluidos e na aplicação informada em solicitação de cotação, dimensionamento ou documentação técnica.

Somente pessoal com capacitação técnica está habilitado para operação da bomba.

A bomba deve ser somente colocada em operação após totalmente montada, nunca devendo operar sem líquido (a seco), nem abaixo da vazão mínima descrita no manual sob consequência de superaquecer, danificando o equipamento e/ou o selo mecânico. Também, nunca deve restringir o fluxo de água pela sucção da bomba.

A característica do fluido a recalcar será considerado água potável.

Evite abrir a válvula na linha de recalque além da vazão máxima indicada, evitando cavitação da

bomba ou sobrecarga no motor.

É responsabilidade prévia do pessoal encarregado pela montagem, no primeiro funcionamento (start-up) e operação, ler e compreender todas as informações contidas nas etiquetas do produto e neste manual.

Assegure-se de que a energia esteja desligada antes de conectar qualquer cabo.

Os equipamentos devem ser fornecidos com suas respectivas bases estruturais e montados sobre as mesmas. As bases estruturais devem ser pintadas e dimensionadas para suportar a carga dos equipamentos instalados. Deve possuir sistema de ajuste da bomba e motor (se o mesmo for fornecido com no processo de compra). Os pontos de fixação dos equipamentos na base devem ser de fácil acesso, permitindo a montagem e desmontagem do equipamento sem necessidade de mudanças na estrutura da base.

A fundação deve apresentar resistência, características necessárias e dimensões adequadas a instalação do equipamento e suas devidas interfaces, tais como tubulação e cabeamento do motor.

Nunca utilize a motobomba como fixação da tubulação, use pontos de apoio ou ancoragem imediatamente antes de conectar com a motobomba sem transmitir tensões.

Não use qualquer parte da motobomba para aterramento, evitando danos aos rolamentos do motor devido à passagem de corrente elétrica.

Nunca reduza os diâmetros (bitolas) das tubulações de sucção e recalque da bomba. Utilize sempre tubulação com diâmetro igual ou maior ao da bomba. Os diâmetros das tubulações devem ser compatíveis com a vazão desejada.

Nas instalações onde existem duas ou mais motobombas operando em paralelo, providencie tubulações de sucção independentes para cada motobomba.

Vede todas as conexões com vedante apropriado, evitando assim entrada de ar.

O local de instalação deve possuir uma superfície resistente e nivelada horizontalmente capaz de suportar o peso de todo o conjunto motobomba; de forma a oferecer segurança durante montagem e operação do equipamento.

O funcionamento correto da motobomba está diretamente relacionado às condições da instalação tais como: altura de sucção, comprimento da tubulação de sucção, temperatura do líquido bombeado, altitude em relação ao nível do mar, presença ou não de partículas, uso de tubulações e conexões adequadas, entre outras. Por isso, é indispensável a orientação de profissionais capacitados no ramo hidráulico, elétrico e mecânico.

Em instalações onde o fornecimento de água não pode ser interrompido, torna-se obrigatório manter duas bombas em paralelo, uma em operação e outra reserva.

Toda bomba instalada sobre a laje de edificações deverá possuir contenção impermeável juntamente com calha ou tubulação de esgotamento, prevenindo contra possíveis vazamentos de água ao longo de seu uso, no período de garantia ou fora dele.

A bomba especificada deve ser armazenada em um local plano, seco e coberto, longe de fontes de calor, protegidos de sujeira e vibrações, não armazenando o produto em local úmido a fim de evitar corrosão

prematura dos componentes e/ou contaminação dos mesmos.

Evite armazenar a motobomba sem abrigo em ambiente externo. Caso seja necessário proteja-a, cobrindo e isolando do contato com água, umidade e pó.

Não remova as proteções nos bocais da bomba, antes do uso, evitando presença de corpos no interior do equipamento.

A fim de evitar danos na motobomba, inspecione todos os passos de conexão da tubulação, removendo do interior dos tubos sujeiras como lascas, resíduos ou cordões de solda. Somente retire as tampas de proteção dos flanges de sucção e recalque no momento da instalação, inspecionando o interior da bomba e retirando qualquer corpo estranho.

A instalação elétrica deverá seguir as instruções da NBR 5410 e ser executada por um profissional habilitado conforme NR 10.

No circuito elétrico da bomba, de acordo com a NBR 5410, é obrigatório a instalação de um interruptor diferencial residual ou disjuntor diferencial residual (“DR”), com uma corrente de desarme não superior a 30mA nas instalações elétricas. Estes dispositivos possuem elevada sensibilidade, que garantem proteção contra choques elétricos.

É obrigatório o aterramento do motor elétrico conforme previsto na NBR 5410 ou norma equivalente do país onde o produto será instalado.

Verifique as conexões elétricas analisando o fechamento dos cabos do motor, comparando com a tensão da rede existente.

É obrigatória a utilização de chave de partida com proteção dotada de relé de sobrecarga, adequada para uma maior segurança do motor elétrico contra efeitos externos, tais como: subtensão, sobretensão, sobrecarga, etc. O relé deve ser ajustado para a corrente de serviço do motor e a sua falta na instalação, implicará em perda total da garantia.

Em sistemas trifásicos, além do relé de sobrecarga, faz-se necessário a utilização de relé falta-fase.

Nunca coloque as mãos ou objetos estranhos na motobomba enquanto a conexão elétrica do conjunto não tiver sido interrompida e protegida contra religamento, a fim de evitar ferimentos pessoais e danos na bomba.

Não use qualquer parte da motobomba para aterramento, evitando danos aos rolamentos do motor devido à passagem de corrente elétrica

O sentido de rotação da bomba é identificado através de setas indicativas do sentido de rotação na bomba. As setas estão localizadas no caracol e na plaqueta de identificação do produto. • Nunca verifique o sentido de rotação com a bomba sem água;

É indispensável a verificação dos seguintes itens antes do funcionamento do conjunto motobomba: Toda a instalação elétrica e proteção do conjunto motobomba devem estar dentro das normas; A tensão do motor, dos dispositivos de proteção e da rede de alimentação devem ser compatíveis; A bomba deve estar devidamente escorvada. Evite usar líquidos diferentes do que a bomba vai trabalhar; Antes de acionar a motobomba verifique se o eixo gira livremente; e o sentido de rotação deve estar correto.

É proibido operar a bomba com válvulas ou registros na tubulação de sucção e recalque fechados, podendo exceder a pressão e temperatura máximas permitidas.

A partida da bomba com válvula ou registro da tubulação de recalque totalmente aberta pode ocasionar sobrecarga no motor.

Inicie o funcionamento da bomba com a válvula de fechamento do lado do recalque fechada ou levemente aberta.

Atenção na partida da bomba em caso de ruídos, vibrações e vazamentos não esperados, desligue-a no mesmo instante, religando somente após sanar as causas.

No momento da partida, tanto a bomba quanto a instalação hidráulica devem estar limpas e livre de sujeiras como lascas, resíduos, cordões de solda;

Critérios de medição: O serviço de instalação de motobomba horizontal será efetuada por unidade adequadamente montada.

### **13. INSTALAÇÃO DE CONEXÕES E ACESSÓRIOS**

#### **13.1. Instalação de registro de gaveta em ferro fundido para linha PVC/PBA, com bolsas e cunha de borracha**

O registro de gaveta é um dispositivo que controla o fluxo de água numa rede hidráulica, permite ou interrompe a passagem de água, utilizado em canalizações que transportam água bruta tratada ou esgoto gradeado sob pressão e com temperatura que não exceda 60°C.

A vantagem é a existência de passagem plena sem cavidades de encunhamento, sendo uma peça única com facilidade de fluxo nos dois sentidos, baixo torque de manobra e proporciona maior vedação e menores vazamentos.

O registro gaveta ferro fundido possui cunha emborrachada, o que proporciona ao sistema maior vedação e menores vazamentos. Por ser flangeado, o registro gaveta ferro fundido, caso necessário, pode ser desmontado de maneira simples, sem que haja danos ao equipamento ou à rede.

Critérios de medição: O item registro de gaveta em ferro fundido para linha PVC PBA, com bolsas e cunha de borracha será medido por unidade adequadamente fornecida e montada.

#### **13.2. Registro de esfera, PVC, com volante, VS, soldável, DN 50mm, com corpo dividido**

O registro de esfera é uma peça que controla o fluxo de fluidos em tubulações. É utilizado para bloquear totalmente a saída de água da tubulação, ou seja, só é utilizado totalmente fechado ou totalmente aberto.

Nas operações de carga e descarga, transporte e manuseio deve-se evitar choques e batidas.

Montagem/ instalação: Por início, determine o alinhamento da tubulação e faça a soldagem do corpo do registro; Faça a soldagem da extremidade do registro (porca e colarinho); Faça ajuste manual do torque do registro através do aperto da porca, com registro na posição fechada.

Na soldagem deve-se ter cuidado ao aplicar adesivo na bolsa do corpo do registro, para evitar que o adesivo escorra para dentro e danifique a esfera e as vedações;

Proteja o registro contra o efeito de expansão ou contração da tubulação, executando liras ou mudanças de direção logo após a válvula quando o trecho da tubulação for retilíneo e acima de 8m; Obs.: Não execute soldagem da extremidade bolsa montada no registro, principalmente em instalações verticais, evitando que os eventuais excessos de adesivo de PVC escorram e soldem os seus componentes.

As tubulações ligadas ao registro devem estar alinhadas com o mesmo, para não transmitir esforços mecânicos.

Nunca desmonte o registro com a rede em carga (cheia de água), pois a esfera será lançada para fora do corpo do registro.

O registro não deve ser utilizado como união.

Não utilize com temperatura de água acima dos 60°C, pois poderá danificá-lo.

Deve ser utilizado totalmente aberto ou fechado, nunca semi-aberto, pois isso danifica as vedações.

Não deve ser embutido em paredes, foi projetado somente para uso externo.

Crítérios de medição: O item registro de esfera, PVC, com volante, VS, soldável será medido por unidade adequadamente fornecida e montada.

### **13.3. Instalação de automático de bóia superior / inferior**

Bóias automáticas de nível superior e inferior são dispositivos automáticos que permitem controlar o nível de água em reservatórios, poços, tanques, caixas e similares, que por princípio eletromecânico com a ação de flutuação assume posições que permitem o comando automático da bomba, tendo como função de proteger a bomba contra o trabalho sem água (pane seca) ou controla o nível em reservatório evitando o seu transbordamento, ligando a bomba com reservatório vazio e desliga com reservatório cheio.

O controle de nível superior (abastecimento de reservatório): quando o nível de água estiver baixo, nível mínimo, a bomba é acionada, ela permanece ligada até encher o reservatório. Quando a água atinge o nível máximo, a bomba é desligada automaticamente.

Controle de nível inferior (evita que a bomba trabalhe sem água): quando o nível de água estiver alto, nível máximo, a bomba é acionada, ela permanece ligada até esvazir o reservatório. Quando a água atinge o nível mínimo, a bomba é desligada automaticamente.

Antes de iniciar a instalação, deve-se desligar a alimentação para evitar ou curtos circuitos, certificar que a potência do dispositivo a ser controlado seja compatível com a capacidade elétrica da chave de bóia

automática.

Para cargas de maior potência do especificado na ligação direta, recomenda-se a utilização de um contator ou dispositivo de comando similar.

É importante que a emenda do cabo não fique exposto à umidade o que poderá ocasionar entrada de água, inutilizando a peça. Caso, a emenda fique exposta ou em contato com a água, recomenda-se o uso de fita isolante de autofusão ou tubo termocontrátil.

Evite-se fazer qualquer emenda no cabo. Também, deve manter uma margem de segurança na borda do tanque para evitar eventual transbordamento.

Ajuste de acionamento: Encha o reservatório até o nível desejado, nível máximo. Para evitar eventual transbordamento, mantenha uma distância de segurança entre o nível da água e a borda do reservatório; Em seguida, desça a bóia noo reservatório, segurando pelo cabo, até que ocorra a comutação da chave. Este ponto determina o nível máximo; Esvazie gradualmente o reservatório, até que a chave seja novamente acionada. Este ponto determina o nível mínimo. Caso deseje ajustar o nível mínimo, desloque o contrapeso no cabo da bóia, conforme procedimento apresentado no item ajuste de nível mínimo. Por fim, feito os ajustes necessários, fixe o cabo flexível na parte superior do reservatório.

Ajuste do nível mínimo: Para ajustar o nível do acionamento da bomba, basta movimentar o contrapeso pelo cabo da bóia. Quanto mais próximo da bóia o contrapeso for posicionado menor será a diferença de nível entre o ponto máximo e mínimo do reservatório. Lembrando que o contrapeso sempre será o nível intermediário do acionamento.

Critérios de medição: O item automático de bóia superior / inferior será medido por unidade adequadamente fornecida e montada.

#### **13.4. Instalação de tanque / reservatório em polietileno com tampa**

O tanque / reservatório de polietileno tem a função de armazenar água em temperatura ambiente, tendo instalação simples, certa resistência a impactos e sua leveza, que proporciona fácil manuseio e elimina a necessidade de reforçar a estrutura da laje para suportar cargas elevadas.

A superfície onde o reservatório será apoiado sobre uma base rígida, horizontal, plana, nivelada e isenta de qualquer irregularidade ou sujeiras, não podendo ser assentes diretamente sobre o solo, nem enterrada.

A superfície onde o tanque / reservatório estiver assente deve ser maior que o fundo do reservatório, de tal forma que ele esteja integralmente apoiado sobre a base, e com resistência capaz de suportar o reservatório cheio.

O transporte do tanque / reservatórrrio até o local de instalação deve ser realizado com segurança, evitando impactos e quedas, que possam danificá-lo, nem arrastando o tanque sobre superfície com

imperfeições, detritos, entulho ou pedras. Utilize todos os olhais presentes no produto para realizar movimentações.

As aberturas para instalação dos adaptadores devem ser feitas nas partes planas do reservatório, e sempre devem ser utilizadas serras copos para furação, compatível com o adaptador flange

A instalação deve ser feita em local ventilado, deixando no mínimo de 60 cm em volta de todo o reservatório, além de proporcionar fácil acesso para inspeção, limpeza do seu interior e possíveis substituições e/ou reparos dele e de seus componentes.

Critérios de medição: O item tanque / reservatório em polietileno com tampa será medido por unidade adequadamente fornecida e montada .

### **13.5. Válvula de retenção horizontal, de bronze, tampa de porca de união, extremidades com rosca**

Uma válvula de retenção é um dispositivo mecânico que permite que um fluido escoe em uma direção, mas se fecha automaticamente para evitar o fluxo na direção oposta. Também é conhecida como válvula anti-retorno ou válvula unidirecional. As válvulas de retenção horizontal são indicadas para serviços em linhas de fluídos, tais como: ar, gases, líquidos em geral e vapor.

O efeito retenção (bloqueio de refluxo) se dá quando a pressão do fluido à montante da válvula for menor que a pressão à jusante da mesma, com o obturador se fechando automaticamente quando houver refluxo

As válvulas trazem uma seta fundida no corpo, indicando a direção do fluxo. Assim, deve-se prestar atenção à seta, para que a válvula seja corretamente instalada. Para válvulas suspensas ou aplicadas em lugares de difícil acesso, deve ser prevista a instalação de plataforma de manutenção. Válvulas grandes e pesadas devem ser sustentadas independentemente do sistema de tubulações, de modo a não provocar tensão nesse sistema.

Para o transporte e armazenagem tem que manter as válvulas tamponadas em local limpo e seco enquanto não forem instaladas.

Para as válvulas mais pesadas, mais cuidado ao levantar peso, somente com equipamento apropriado.

Na instalação, é necessário realizar a limpeza da tubulação, para eliminar respingos de solda, ferrugem e outros sedimentos, deve ser feita antes de instalar a válvula. Verifique se a válvula é adequada às condições de pressão e temperatura do fluido.

A válvula deve ser instalada com a seta indicadora no corpo apontando na direção do fluxo. Verifique se o obturador está livre e despedido.

Verificar o correto alinhamento da tubulação e da furação dos flanges. Não corrigindo o alinhamento da tubulação usando a instalação da válvula.

Apertar os parafusos ou estojos alternadamente, em lados diametralmente opostos, evitando o aperto excessivo.

Critérios de medição: O item válvula de retenção horizontal de bronze será medido por unidade adequadamente fornecida e montada.

### **13.6. Ventosa de alta performance combinada, tipo cinética com flange**

As ventosas são aparelhos automáticos destinados a expulsar o ar e também a permitir a sua entrada quando houver necessidade, são portanto, equipamentos complementares indispensáveis ao bom funcionamento dos condutos forçados, devido ao movimento desordenado do ar no interior das tubulações, sendo arrastado pela água em movimento, podendo percorrer distâncias grandes, até se acumular nos pontos mais elevados das tubulações. Nesses pontos de acumulação devem ser instalados dispositivos para a expulsão do ar.

A ventosa combinada de alta performance é uma válvula de ar que pode ser usada em várias redes hidráulicas e condições operacionais. As ventosas combinadas de alta performance podem: eliminar o ar rapidamente durante o enchimento da tubulação, liberar bolsas de ar com eficiência em redes pressurizadas e permitir a entrada de grandes volumes de ar. Com o seu desenho aerodinâmico avançado, esta válvula com duplo orifício fornece uma excelente proteção contra acúmulo de ar, evita a formação de vácuo e reduz vazamentos indesejados, com estanqueidade absoluta mesmo em condições de baixa pressão.

As válvulas ventosas são instaladas nas tubulações nos pontos mais altos da tubulação. Durante o funcionamento, a ventosa é usada para purgar o ar que se acumula nos pontos altos e permite uma rápida entrada de ar em condições de subpressão, proporcionando eficiência energética e eficiência no abastecimento de águas.

Critérios de medição: o item ventosa de alta performance combinada será medido por unidade adequadamente fornecida e montada.

### **13.7. Válvula antecipadora de ondas**

As válvulas antecipadoras de onda são válvulas de controle automático que protegem o sistema de tubulação contra picos de pressão, ocasionados pela paralisação brusca de uma bomba, que devido a água no sistema que encontrava em movimento, com sua energia cinética, continua a se movimentar pela tubulação, movimentando-se em direção de volta à bomba.

A válvula antecipadora de onda inicia sua abertura quando a pressão mínima de regulação é excedida, logo a passagem da onda de baixa pressão. A antecipação de onda detecta a rápida queda de pressão de uma bomba com falha repentina, que geralmente é seguida por um rápido e perigoso surto de

alta pressão. A queda abaixo do ponto de ajuste baixo abre a válvula, desta vez para prepará-la para dissipar o pico de pressão antecipado.

Uma mola substituível dentro do piloto permite operar em diferentes faixas de pressão e ainda manter a alta precisão. Ajuste preciso e fácil ajuste em um botão de controle nos pilotos.

A válvula deve-se situar-se próximo ao conjunto moto-bomba.

Critérios de medição: O item válvula antecipadora de ondas será medido por unidade adequadamente fornecida e montada.

### **13.8. Macromedidor com flanges**

A macromedição é o conjunto de medições de vazão, podendo ser desde a captação no manancial até imediatamente antes do ponto final de entrega para o consumo. A macromedição gera os números que serão referenciais quanto ao controle da operação dos sistemas de abastecimento de água; controle de perdas de água; subsídio à comercialização e ao direito do uso da água, à conservação da energia e à avaliação geral do sistema e ao planejamento.

O dispositivo macromedidor deve permitir uma leitura fácil, acessível e confiável do volume de água escoado.

As características dos materiais empregados nos componentes devem cumprir as seguintes condições: terem uma resistência adequada para o uso a que são destinados; não se alterem pelas variações de temperatura de água dentro da faixa de trabalho; não provoquem degradação alguma na potabilidade da água; serem resistentes à corrosão interna e externa ou estarem protegidos pela aplicação de tratamento adequado; e as partes externas devem resistir à exposição solar.

Inicialmente, deve-se realizar uma inspeção cuidadosa deve ser realizada nos equipamentos, para assegurar que não haja qualquer defeito, falha ou omissão que venha comprometer a finalidade dos equipamentos.

Critérios de medição: O item macromedidor com flanges será medido por unidade adequadamente fornecida e montada.

### **13.9. Transmissor de pressão faixa: 0 a 10bar, sinal de saída: 4 a 20mA, dois fios, tensão: 11 a 25vcc, precisão $\leq 1\%$ do fundo**

O dispositivo transmissor de pressão possui a capacidade de converter um valor de pressão de água em unidades relativas para esta grandeza, em geral a unidade de pressão bar, para uma variação elétrica correspondente a uma variação na intensidade de uma corrente circulante em um loop, ou seja, através da variação de uma resistência interna equivalente de seu circuito elétrico, que corresponde a uma variação de

pressão de água, uma corrente circulante possui maior ou menor resistência à circulação em um circuito elétrico fechado.

O loop de corrente de quatro a vinte miliampères, ou 4-20 mA, é um padrão de transmissão elétrica analógica para instrumentação. O sinal é um loop de corrente, onde 4 mA representa o zero por cento de uma medição e os 20 mA representam os 100 por cento desta mesma medição, que neste caso, corresponde a 10 bar. O zero absoluto em 4 mA permite que a instrumentação que recebe o sinal distinga entre o sinal zero e um fio quebrado ou um instrumento desativado.

O Princípio de medição do transmissor de pressão submersível, também chamado de sonda de nível, é um tipo especial de sensor de pressão utilizado para medições de nível em tanques, poços, vasos e perfurações. Para medições de nível, a sonda é submersa diretamente no meio e direcionada para o mais próximo possível do fundo do tanque/vaso ou poço/furo.

Assim, para maior eficiência do sistema de bombeamento, o transmissor de pressão deve trabalhar associado ao inversor de frequência onde se faz necessário o controle de pressão, devido que a carga requerida ao sistema de bombeamento varia no tempo, o que ocorre quando o sistema fornece água diretamente para a rede hidráulica.

Critérios de medição: O item transmissor de pressão faixa 0 a 10 bar, sinal de saída 4 a 20 mA, dois fios, tensão de 11 a 25vcc, precisão  $\leq 1\%$  do fundo, será medido por unidade adequadamente fornecida e montada.

### **13.10. Indicador universal digital de processos com tensão de alimentação 220 vca ou 24vcc, sinal de entrada 4 a 20ma a dois fios**

O indicador universal digital é um instrumento microprocessado que mostra qualquer variável de processo, tais como: temperatura, pressão, vazão, nível, etc.

O instrumento tem que ser acondicionado em caixa que o torna altamente imune à ruídos elétricos, interferência eletromagnética, interferência de rádio-frequência e resistente às mais severas condições de uso.

A caixa metálica, por motivo de segurança, deve estar sempre conectada a um ponto de terra efetivo. Para isto é fornecido um borne apropriado na parte traseira na caixa identificado, sendo que este borne nunca deve ser conectado ao neutro da rede elétrica.

Critérios de medição: O item indicador universal de processos com tensão de alimentação 220vca ou 24vcc, sinal de entrada 4 a 20mA a dois fios, será medido por unidade adequadamente fornecida e montada.

### **13.11. Quadro de comando de bomba (inversor de frequência) fornecimento e instalação**

Os quadros elétricos de comando são utilizados com bombas e motores e são essenciais para o bom funcionamento dos equipamentos. As funções principais de um quadro de comando são: comandar o funcionamento das bombas; selecionar entre funcionamento automático e manual; proteger o equipamento contra falta de fase; prevenir quanto a erros de manobra; e proteger contra a maioria das causas de queima de motores.

Os inversores de frequência são equipamentos eletrônicos acoplados aos conjuntos motores bombas, cuja função é o controle da velocidade de rotação dos motores elétricos em corrente alternada (CA), alterando o ponto de operação das bombas e trazendo diversos benefícios, são eles: permite a automação do sistema de bombeamento; economia de energia; elimina a necessidade de válvulas para partir e parar os motores. A partida suave conserva a vida útil do motor e dos rolamentos; melhor controle do funcionamento da rede hidráulica; minimiza a necessidade de paradas do sistema ou elimina os saltos de produção; reduz as falhas ocasionadas pela cavitação da bomba; reduz a manutenção em válvulas; reduz o número de quebras nas tubulações, devido à estabilização da pressão ao longo da rede; controle de corrente elétrica do motor elétrico; e melhora o fator de potência.

Os inversores de frequência não devem ser instalados em locais sujeitos a vibração excessiva. Isso pode danificar componentes do aparelho, interferindo no seu funcionamento e causando até mesmo a inutilização do inversor. Recomendamos também realizar o reaperto periódico dos parafusos dos bornes do mesmo.

Ao instalar um inversor de frequência é importante tomar cuidado com locais empoeirados. Partículas de poeira e outros resíduos podem entrar pela ventilação do inversor e se alojar entre os componentes eletrônicos, aumentando o risco de curto-circuito.

Os inversores de frequência devem ser instalados em ambientes livres de gases ou líquidos corrosivos. A corrosão pode atingir tanto o exterior do inversor (interface homem-máquina ou parafusos de fixação) como também o interior do aparelho (placa eletrônica e seus elementos) através das aberturas para ventilação.

Instale os inversores de frequência em locais protegidos dos raios solares, da chuva e da maresia. Esse é um cuidado básico para conservar seu aparelho, evitando o desgaste excessivo e a oxidação no seu inversor. Utilize sempre dispositivos de proteção contra surtos (DPS) e um bom sistema de proteção contra descargas elétricas (SPDA).

A instalação do quadro de comando devem estar instalados em locais nas quais são as condições adequadas para o bom funcionamento dos mesmos. Durante a instalação dos inversores de frequência, é de suma importância se a essas informações para evitar problemas de superaquecimento ou oxidação. Verifique se a temperatura do ambiente e os níveis de umidade estão de acordo com os valores indicados e respeite a área livre para ventilação em torno do aparelho.

A montagem do quadro de comando, deve observar a especificação apresentada na composição de projeto ser realizada somente por equipe especializada, garantindo assim o devido funcionamento da qual se destina o sistema proposto.

Critérios de medição: O item quadro de comando (inversor de frequência), conforme especificação de projeto/planilha, será medido por unidade adequadamente fornecida e montada.

### **13.12. Torneira de boia convencional para caixa d'água, 2", água fria, com haste e torneira metálicos e balão plástico**

A torneira de bóia convencional tem como sua função de controlar mecanicamente o nível máximo de reservação. Assim, quando o nível do reservatório diminui é liberada a passagem de água e quando o nível do reservatório atinge o seu limite é impedida a passagem de água.

A mesma deve possuir perfeita vedação, funcionamento silencioso sem qualquer tipo de ruído, proporcionando maior higiene com sua haste metálica que não enferruja e nem contamine a água.

Na instalação do tubo extravasor (ladrão), que regula o nível máximo de água do reservatório, deve conforme a normas NBR 5626/1998 – Instalação predial de água fria; O tubo extravasor (ladrão) deve estar em local visível;

Em operações de carga e descarga, evitar atritos nas embalagens, choques e batidas;

Estocar em local seco, de fácil acesso e isento da ação direta ou de exposição contínua da luz solar. Nunca deve-se entortar a haste da torneira de boia.

Critérios de medição: O item torneira de bóia convencional para caixa d'água, 2", água fria, com haste e torneira metálicos e balão plástico será medido por unidade adequadamente fornecida e montada.

### **13.13. Estação de Válvula redutora de pressão (VRP) DN 2"**

A válvula redutora de pressão hidráulica é um dispositivo mecânico, auto-operado hidraulicamente, que tem a função de regular a pressão a jusante em área definida de um setor de distribuição de água, com vistas a reduzir a magnitude e o surgimento de vazamentos, bem como manter a integridade das tubulações, atendendo necessidades de pressão e vazão adequadas ao abastecimento.

O mecanismo reduz a pressão de entrada através de uma perda de carga. Quando não há consumo a válvula se fecha, fazendo com que a pressão excessiva não passe para a tubulação a jusante.

A VRP, quando instalada em sistemas de água tratada, não pode transmitir à água qualquer elemento que altere suas condições de potabilidade, tornando – a imprópria para o consumo humano, conforme a Portaria 2914 do Ministério da Saúde.

Válvulas Redutoras de Pressão (VRP) instaladas nas redes de distribuição que auxiliam os operadores a manterem a estabilidade da pressão na distribuição de água, que por sua vez minimiza os esforços mecânicos nos tubos e reduz os altos índices de perdas no Brasil.

Recomenda-se todo o cuidado para evitar que entrem quaisquer sujeiras e corpos estranhos na válvula durante a estocagem e manipulação. É indispensável instalar um filtro de sedimentos antes da válvula. Recomenda-se a instalação de um 'Filtro Y', antes da entrada da água na válvula redutora de pressão, para eliminar eventuais impurezas da água e manômetro para regulagem da válvula

Observar a posição de instalação com a direção do fluxo obedecendo a seta fundida no corpo.

Crterios de medição: O item Estação de válvula redutora de pressão será medido por unidade adequadamente fornecida e montada.

## **14. LIGAÇÕES PREDIAIS E REDE DE DISTRIBUIÇÃO**

### **14.1. Instalação de ramal predial com fornecimento de material, exclusive pavimentação, calçada, cavalete e hidrômetro**

Ligação predial é um conjunto de tubos, peças, conexões e equipamentos que interliga a rede pública à instalação predial do cliente. As ligações prediais permitir a alimentação de água de cada unidade habitacional ou comercial, através de um único ponto. Este ponto de abastecimento deverá permitir a execução do corte do fornecimento de água para execução de algum servio ou mesmo corte em caso de inadimplência do cliente.

A execução de ligações prediais de água deve obedecer, além do que está descrito neste manual, as demais normas e especificações que estiverem em vigor.

As ligações são classificadas de acordo com a posição da rede pública em relação ao imóvel. Desse modo, a observação visual caracterizará a ligação como sendo passeio, rua, ou outro lado da rua. No PASSEIO é considerada a ligação cuja rede pública está no mesmo passeio do imóvel; na RUA, é quando a rede situa-se em algum ponto do leito carroçável. No OUTRO LADO DA RUA, diz-se quando a rede está assentada no passeio oposto ao do imóvel. As ligações são separadas em três grandes categorias de pavimentação: pedra tosca, asfalto e sem pavimentação.

As instalações hidráulicas incluindo os hidrômetros deverão ser dimensionados de forma a não prejudicar o abastecimento das unidades habitacionais, quando da simultaneidade de utilização de pontos de consumo. Deverá ser obedecida a Norma Brasileira NBR - 5626 (Instalações Prediais de Água Fria).

Os tubos, conexões e registros devem obedecer às normas e especificações técnicas da ABNT.

O ramal predial será ligado ao distribuidor de água localizado em frente à fachada principal do imóvel, deverá ser posicionado de forma a se obter a menor distância possível entre o distribuidor e o hidrômetro / alimentação.

Não será permitida a derivação dos ramais prediais para abastecer outra economia em terrenos distintos, ainda que pertencentes ao mesmo proprietário.

Critérios de medição: O item instalação de ramal predial com fornecimento de material, exclusive pavimentação, calçada, cavalete e hidrômetro será medido por unidade adequadamente fornecida e montada.

## **15. DIVERSOS**

### **15.1. Cadastro de Rede, inclusive desenhista**

O serviço de cadastro de rede de distribuição/adutora executada com informações cadastrais deve atender os critérios e procedimentos a serem adotados na padronização dos desenhos técnicos de croquis de amarração deverão estar de acordo com a norma interna da CONTRATANTE para este tipo de serviço.

Será feito pela CONTRATADA o cadastro detalhado da obra executada, em base cartográfica, na escala 1:1.000 ou 1:2.000 em tamanho A-1. Deverão ser feitas adequações em pranchas existentes e pranchas novas, conforme a necessidade. As fichas de cadastro deverão conter todos os detalhes tais como: comprimentos, diâmetros, profundidades, cotas, tipo de material da tubulação, peças especiais empregadas e quaisquer outros serviços de utilidade pública que cruzem a rede. As peças especiais e registros deverão estar amarrados a pontos fixos perfeitamente identificáveis.

Deverão ser entregues à Licitante:

- a) Os croquis levantados no campo;
- b) Plantas em tamanho A-1 de cadastro em escala 1:1.000;
- c) Fichas de cruzamento em tamanho A-4, em escala 1:100, com a indicação de todos os entroncamentos;
- d) Plantas no tamanho A-1 e escala 1:2.000 de mapas demonstrativos da rede e linhas de recalque.

Critérios de medição: A quantificação do serviço de cadastro de rede, inclusive desenhista, baseia-se no comprimento da adutora/ rede a ser implantada cadastrada.

### **15.2. Cerca com mourões de concreto, reto, h = 2,30 m, espaçamento de 2,5m, cravados 0,5m, com 4 fios de arame farpado nº 14 classe 250, fornecimento e instalação .**

O mourão deverá ser em peças de concreto 10 x 10cm de 2,30m, espaçamento de 2,5m, cravados 0,5m, com 4 fios de arame farpado num. 14 classes 250. A amarração será com arame farpado. Os mourões a serem instalados deverão ser aprovados pela Fiscalização. Executadas as cavas, os mourões são posicionados, alinhados e aprumados, sendo o reaterro de suas fundações compactado de modo a não sofrerem deslocamentos. A fixação do arame será feita com a utilização de grampos de aço zincado, ou, a

critério da Fiscalização, através de braçadeiras de arame liso zincado n.º 14. Durante o esticamento dos fios, os mourões esticadores devem ser escorados. Quanto à fixação do arame, deve-se assegurar que esse esteja bem esticado.

Os mourões de concreto armado devem atender a NBR 7176/2013.

O concreto utilizado deve ser dosado para a resistência à compressão de 25 MPa, aos 28 dias, obedecendo à boa técnica do preparo e adensamento do concreto, inclusive a cura adequada, conforme a NBR 12655.

Todos os mourões devem ser examinados visualmente, rejeitando os que não preencherem as condições estabelecidas nesta norma. Devem ser isentos de defeitos, tais como: trincas, arestas esborcinadas, ninhos provenientes de falhas de concretagem e saliências; também não sendo permitidas pinturas ou reparos posteriores a sua desmoldagem, a fim de ocultar os defeitos. Devem ser retos e possuírem altura, seções transversais e as suas dimensões verificadas.

A espessura do recobrimento do concreto nas armaduras, em qualquer posição, deve ser, no mínimo, de 20 mm. Devem-se formar lotes, de cada lote deve ser selecionado, ao acaso, 1% para cada tipo de mourão com, no mínimo, duas peças de cada tipo para cada ensaio. As amostras de cada lote a serem submetidos aos ensaios devem ser devidamente identificadas. Devem ser efetuados os seguintes ensaios: resistência à flexão; - mourão suporte e escora,  $\geq 60$  kg; - 7 de 10 mourão esticador,  $\geq 150$  kg. ensaio de absorção, conforme a NBR 6124(11); máximo de 7 %. O mourão suporte e escora devem ser engastados a 60 cm, e a carga aplicada em qualquer direção normal ao eixo do mourão, a 15 cm do topo. Os mourões esticadores devem ser engastados a 70 cm, e a carga aplicada em qualquer direção normal ao eixo do mourão, a 15 cm do topo. O ensaio de absorção deve ser executado conforme a NBR 6124, utilizando-se amostras extraídas dos mourões rompidos no ensaio de flexão. Essas amostras não devem ser retiradas das duas extremidades do mourão nem de trechos que apresentem fissuras e, suas dimensões devem ser inferiores a 20 cm.

Na execução deve-se atentar para o seguinte: verifica-se o comprimento e espaçamento entre as fiadas do trecho da instalação; Faz-se, com cavadeira, a escavação dos furos para receber os mourões; Posicionam-se os mourões nas cavas e, em seguida, faz-se o reaterro com concreto; nessa etapa checa-se o nivelamento; Com os mourões instalados, coloca-se o arame enrolado em uma das extremidades do trecho; Em seguida, estica-se o arame até a outra extremidade, sendo que, durante essa etapa, checa-se o alinhamento; Posteriormente executa-se a fixação final do arame no mourão de concreto por meio da amarração com arame galvanizado liso; Repetem-se os procedimentos de instalação do arame até que se finalizem as fiadas.

Critérios de medição: A quantificação do item cerca com mourões de concreto, reto, h =2,30m, espaçamento de 2,5m, cravados 0,5m, com 4 fios de arame farpado nº 14 classe 250, fornecimento e instalação, baseia-se no comprimento da cerca implantada.

### **15.3. Aquisição e assentamento de portão padrão CAERN 1,95 x 4,00m**

Os serviços compreendem a confecção, entrega com instalação e pintura de elementos de esquadrias novos e os reparos com reforços e pintura em esquadrias existentes. Deverão ser instalados elementos (grades, portões, suportes e elementos complementares) de esquadrias metálicas em aço galvanizado conforme definições, formas e dimensões estabelecidas nos respectivos desenhos de acordo com levantamento local a ser efetuado pela Contratada previamente à execução.

A execução de rasgos e furos em revestimentos de paredes, muros e pisos deverá ser cuidadosa restringindo-se ao necessário para viabilização dos trabalhos. Caberá à Contratada a execução dos reparos de revestimento e a pintura localizada na cor semelhante à existente na edificação.

A Contratada caberá a instalação de elementos fixos (montantes de grades, trilhos e outros suportes) engastando-as ao piso ou fixadas em paredes e muros, conforme determinado em planta, devendo-se observar prumos, níveis, alinhamentos, planeza e homogeneidades geométricas, efetuando os detalhes executivos necessários conforme cada caso, de modo a estabelecer conjunto rígido e esteticamente adequado.

A CONTRATADA deverá disponibilizar mão-de-obra especializada e de boa qualidade, não se admitindo, portanto, profissionais de nível ou habilitação distintas das necessidades dos trabalhos, devendo, em especial, designar 01(um) profissional encarregado que deverá permanecer em tempo integral no local dos serviços durante a sua execução.

A CONTRATADA caberá o fornecimento dos materiais, equipamentos (andaimos, escadas etc.), ferramentas, máquinas, instrumentos e utensílios necessários e suficientes à eficiente execução dos serviços.

Todo material utilizado deverá ser novo e de boa qualidade, e os equipamentos, ferramentas, instrumentos e utensílios deverão estar em bom estado de conservação, cabendo à Fiscalização solicitar a substituição daqueles que não atendam esta exigência.

Admitir-se-á a aplicação ou utilização de produtos similares aos especificados, desde que apresentem características técnicas iguais ou superiores às daquelas definidas neste Termo de Referência e seus anexos. Para tal a CONTRATADA deverá submetê-los à aprovação prévia da Fiscalização, que poderá exigir os dados técnicos característicos dos similares, para comprovação da equivalência técnica entre os produtos. Dessa forma, sujeita-se a CONTRATADA a substituição do material apresentado em desacordo com o padrão técnico exigido no Projeto.

Critérios de medição: O item aquisição e assentamento de portão padrão CAERN 1,95 x 4,00m será medido pela unidade devidamente fornecido e instalado, conforme especificações.

#### **15.4. Limpeza de ruas (varrição e remoção de entulhos), inclusive carga manual**

Antes do recebimento final da obra, deverão ser retirados das vias e de todo o terreno ocupado pela

CONSTRUTORA, todo o lixo, excesso de materiais, estruturas temporárias e equipamentos. Todas as áreas utilizadas deverão ser regularizadas e apresentáveis. Todas as obras deverão ser limpas e conservadas até que a inspeção final tenha sido feita. Esses serviços serão considerados indispensáveis à conclusão do contrato.

Compete a FISCALIZAÇÃO formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço em discriminados. E o controle dos serviços consiste na apreciação visual da limpeza efetivada e da verificação da adequação do local escolhido para a deposição do material removido.

Os serviços de varrição em vias com trânsito de veículos deverão ser convenientemente sinalizados. A varrição manual deverá ser feita com o emprego de vassouras confeccionadas de acordo com as especificações constantes deste projeto básico. Os detritos varridos deverão ser recolhidos por pás apropriadas. A pá deverá ser utilizada, para juntar ou carregar, auxiliando assim na remoção dos detritos oriundos da varrição, roçada e limpeza de acostamento. A pá deverá ser aço carbono, cortada a laser e temperada em todo o corpo da peça, proporcionando maior resistência e menor desgaste durante o uso. Receber pintura eletroestática a pó, o que aumentará a proteção contra oxidação. O cabo deverá comprimento e peso adequado, com madeira de origem renovável, acabamento envernizado, melhorando o acabamento, e possuir impunhadura metálica ergonômica.

#### **15.5. Limpeza final da obra**

A obra deve ser mantida constantemente limpa, devendo ser colocados os entulhos em caçambas apropriadas, efetuando o bota-fora constante, sendo que no final deverá ser efetuada uma limpeza geral para a entrega definitiva dos trabalhos.

No término da obra será efetuada uma limpeza geral, bem como em todas as instalações de modo que possa ser habitada imediatamente, removendo todo o entulho do terreno, sendo cuidadosamente limpos e varridos os excessos.

### **16. DA GARANTIA DOS EQUIPAMENTOS, PRODUTOS, MATERIAIS E SERVIÇOS EXECUTADOS**

O CONTRATADO é responsável por verificar, acompanhar e atender todas as atualizações das normas e legislações vigentes.

As garantias dos equipamentos, produtos, materiais e serviços executados devem respeitar e seguir as melhores práticas de engenharia mantendo a segurança e saúde dos seus trabalhadores.

As garantias dos equipamentos, máquinas e equipamentos aplicados em todas as atividades estão obrigatoriamente vinculadas a procedência confiável, a permanente verificação e manutenção preventiva, de responsabilidade exclusiva do CONTRATADO, conforme especificações dos seus respectivos fabricantes e/ou fornecedores.

O CONTRATADO é responsável pela rigorosa manutenção preventiva dos seus equipamentos e máquinas, por verificar os prazos de vencimentos, limites, prazos de substituição, os períodos de garantia junto aos fabricantes e fornecedores dos equipamentos, produtos e materiais, providenciando a substituição imediata dos itens em desacordo com os limites, padrões e procedimentos estabelecidos pelos seus fabricantes e fornecedores.

O CONTRATADO é responsável pelo rigoroso controle e registro de entrega dos EPI's aos seus funcionários, por verificar os prazos de vencimento, limites, prazo de substituição, os períodos de garantia junto aos fabricantes e fornecedores dos equipamentos, providenciando a substituição imediata dos itens que comprometem a segurança.

É responsabilidade da CONTRATADA providenciar os demais recursos e insumos necessários ao perfeito cumprimento do objeto deste contrato, devendo estar incluídas no preço todas as despesas com fretes, pessoal técnico, materiais, peças de reposição, manutenções, transporte, guinchos/guindastes, substituição de equipamentos em caso de defeito, mão de obra técnica/treinada, deslocamentos para manutenções preventivas e corretivas dos equipamentos de limpeza, hospedagem, alimentação, horas extraordinárias e demais despesas necessárias.

## **17. DA EXECUÇÃO DO SERVIÇO E SEU RECEBIMENTO**

A execução dos serviços será iniciada após a assinatura do termo contratual e demandado, através de autorização formal, via Ordem de Serviço, assinada pelo ordenador de despesa.

Quando os serviços contratados forem concluídos, caberá à Contratada apresentar comunicação escrita informando o fato à fiscalização da Contratante, a qual competirá, no prazo de até 30 (trinta) dias, a verificação dos serviços executados, para fins de recebimento provisório.

O recebimento provisório também ficará sujeito, quando cabível, à conclusão de todos os testes de campo e à entrega dos Manuais e/ou instruções exigíveis.

A Contratante realizará inspeção minuciosa de todos os serviços executados, por meio de profissionais técnicos competentes, acompanhados dos profissionais encarregados pelo serviço, com a finalidade de verificar a adequação dos serviços e constatar e relacionar os arremates, retoques e revisões finais que se fizerem necessários.

Após tal inspeção, será lavrado Termo de Recebimento Provisório, em 02 (duas) vias de igual teor e forma, ambas assinadas pela fiscalização, relatando as eventuais pendências verificadas.

A Contratada fica obrigada a reparar, corrigir, remover, reconstruir ou substituir, às suas expensas, no todo ou em parte, o objeto em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou materiais empregados, cabendo à fiscalização não atestar a última e/ou única medição de serviços até que sejam sanadas todas as eventuais pendências que possam vir a ser apontadas no Termo de Recebimento Provisório.

O Termo de Recebimento Definitivo dos serviços contratados será lavrado em até 90 (noventa)

dias após a lavratura do Termo de Recebimento Provisório, por servidor ou comissão designada pela autoridade competente, desde que tenham sido devidamente atendidas todas as exigências da fiscalização quanto às pendências observadas e somente após solucionadas todas as reclamações porventura feitas quanto à falta de pagamento a operários ou fornecedores de materiais e prestadores de serviços empregados na execução do contrato.

Na hipótese de a verificação a que se refere o parágrafo anterior não ser procedida tempestivamente, reputar-se-á como realizada, consumando-se o recebimento definitivo no dia do esgotamento do prazo, desde que o fato seja comunicado à Contratante nos 15 (quinze) dias anteriores à exaustão do prazo.

O recebimento definitivo do objeto licitado não exime a Contratada, em qualquer época, das garantias concedidas e das responsabilidades assumidas em contrato e por força das disposições legais em vigor (Lei nº 10.406, de 2002).

Os serviços poderão ser rejeitados, no todo ou em parte, quando em desacordo com as especificações constantes neste Termo de Referência e na proposta, devendo ser corrigidos/refeitos/substituídos no prazo fixado pelo fiscal do contrato, às custas da contratada, sem prejuízo da aplicação de penalidades.

## **18. DO CONTROLE E FISCALIZAÇÃO DA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS**

O acompanhamento e a fiscalização da execução do contrato consistem na verificação da conformidade da prestação dos serviços, dos materiais, técnicas e equipamentos empregados, de forma a assegurar o perfeito cumprimento do ajuste, que serão exercidos por um ou mais representantes da Contratante, especialmente designados.

O representante da Contratante deverá ter a qualificação necessária para o acompanhamento e controle da execução dos serviços e do contrato.

A verificação da adequação da prestação do serviço deverá ser realizada com base nos critérios previstos neste Termo de Referência.

A conformidade do material/técnica/equipamento a ser utilizado na execução dos serviços deverá ser verificada juntamente com o documento da Contratada que contenha a relação detalhada dos mesmos, de acordo com o estabelecido neste Termo de Referência, informando as respectivas quantidades e especificações técnicas, tais como: marca, qualidade e forma de uso.

O representante da Contratante deverá promover o registro das ocorrências verificadas, adotando as providências necessárias ao fiel cumprimento das cláusulas contratuais.

O descumprimento total ou parcial das obrigações e responsabilidades assumidas pela Contratada, sobretudo quanto às obrigações e encargos sociais e trabalhistas, ensejará a aplicação de sanções administrativas, previstas neste Termo de Referência e na legislação vigente, podendo culminar em rescisão contratual.

A FISCALIZAÇÃO de que trata esta cláusula não exclui nem reduz a responsabilidade da Contratada, inclusive perante terceiros, por qualquer irregularidade, ainda que resultante de imperfeições técnicas, vícios redibitórios, ou emprego de material inadequado ou de qualidade inferior e, na ocorrência desta, não implica em corresponsabilidade da Contratante ou de seus agentes e prepostos.

## **19. DISPOSIÇÕES GERAIS**

### **19.1. Energia Elétrica**

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

No término do contrato, a CONTRATADA deverá desmontar e remover as linhas de distribuição que abastecerem os canteiros de obras e de serviços, da CONTRATADA.

### **19.2. Água para Construção**

A CONSTRUTORA deverá fornecer a água necessária para a execução das obras. Deverá tomar todas as providências para o fornecimento de água e prover todos os meios para sua distribuição aos locais de uso. A água para utilização em concreto e em solo melhorado com cimento deverá atender às especificações desejadas. Não será efetuado qualquer pagamento relativo ao fornecimento de água e à provisão das instalações necessárias para sua distribuição aos locais de uso.

### **19.3. Considerações finais**

Caso a CONTRATADA identifique qualquer detalhe, especificação ou informação que seja necessário para a execução dos serviços e que não conste neste documento, no projeto ou na planilha orçamentária, à FISCALIZAÇÃO deverá ser consultada para esclarecimentos, devendo a CONTRATADA somente executar o serviço após sanar qualquer tipo de dúvida, sob pena de ter que refazer o serviço.

Todo o serviço executado que apresentar problemas de má execução não será medido ou, se o problema executivo for detectado após o serviço estar incluído em uma medição anterior, o serviço deverá ser retirado da medição até que o EXECUTANTE reexecute o serviço de forma

aceitável. Não será objeto de medição a reexecução obrigatória de serviços que decorrerem de uma má execução anterior.