

máximo 10 mm, a fim de permitir a mobilidade da junta dentro das tolerâncias normalizadas.

Para essa operação, devem ser utilizados equipamentos de montagem adequados, tipo tirfor, macaco-hidráulico ou similares, de modo que os esforços se transmitam por igual e paralelamente ao eixo longitudinal dos tubos. O trabalho nessa operação deve ser coordenado de modo que a cada instante se tenha uma penetração uniforme, sem se perder o alinhamento. Deverá ser verificada a posição da gaxeta de borracha dentro da junta, mediante a introdução de uma lâmina de metal fino, entre a ponta e a borda externa da bolsa ou luva, até que ela encoste na gaxeta.

Em todos os pontos da circunferência, a penetração da lâmina deverá ser uniforme. Caso o anel seja “mordido” na operação de acoplamento, o mesmo deve ser substituído, às expensas da EMPREITEIRA, e reiniciada a operação até o perfeito ajuste da junta.

Após a montagem, deve ser feita a recuperação do revestimento porventura danificado, com a utilização dos materiais originais de fabricação. Em todas as fases da montagem, o interior da tubulação deve permanecer completamente limpo, e a cada final de jornada as extremidades da linha devem ser tamponadas. Nos trechos onde o solo se apresentar muito agressivo, caracterizado por um pH muito baixo ou muito alto, ou ainda com umidade elevada e péssimas condições de drenagem, os tubos de ferro fundido devem ser protegidos por manta ou lençol de polietileno. O método consiste em envolver os tubos e as conexões, na hora do assentamento, com uma manga tubular ou um lençol de polietileno com 0,2 mm de espessura, mantidos em posição por meio de fita adesiva e arame plastificado.

### 7.5.3 Tubos e Conexões com Juntas Rígidas

#### a) Juntas Soldadas

Os soldadores e os processos de soldagem devem estar qualificados de acordo com a norma MB-262, “Qualificação dos Processos de Soldagem, de Soldadores e de Operadores” e/ou com a seção IX da Norma ASME, ou com normas de entidades semelhantes. Exceto quando autorizado ou especificado de outro modo, as soldas deverão ser executadas pelo método de arco elétrico. Poderá ser utilizado qualquer método de soldagem que produza uma solda que atenda às exigências de resistência mínima dos metais de base, desde que aprovado previamente pela FISCALIZAÇÃO. Os eletrodos deverão ser selecionados de acordo com sua corrente, materiais e características de soldagem. Após retirados das embalagens, devem ser conservados em ambiente seco, conforme as recomendações do fabricante, para evitar danos ou deterioração.

As soldas não deverão ser executadas em superfícies úmidas ou durante períodos de ventos fortes, exceto quando o soldador e as peças a serem soldadas estiverem adequadamente protegidos. Após a soldagem, a escória e os respingos deverão ser retirados, deixando as superfícies com penetração completa, uniformes, lisas e isentas de qualquer porosidade ou matéria estranha. Se a soldagem for executada em fases sucessivas, em cada fase deverá ser feita a limpeza da escória antes de se aplicar o próximo filete. As partes soldadas deverão estar isentas de defeitos, como inclusões, ranhuras, dobras, etc., e deverão ter espessura uniforme, sem rebaixamentos, escória, porosidade, falha na raiz, defeitos de liga e rachaduras. As soldas defeituosas deverão ser reparadas mediante a remoção das mesmas até o metal são, seguidas de nova soldagem, conforme especificado originalmente. As juntas poderão ser do tipo de recobrimento, topo-a-topo ou cobre junta, de acordo com os desenhos ou o especificado no projeto e com os tubos fornecidos.

As juntas de recobrimento deverão ser de solda única, exceto quando for especificada solda dupla. As juntas de campo deverão ser montadas de modo que as costuras dos tubos adjacentes estejam afastadas entre si, pelos menos cinco vezes a espessura do tubo mais fino que está sendo soldado. A critério da EMPREITEIRA e sujeito à aprovação da FISCALIZAÇÃO, as juntas de recobrimento de solda única poderão ser soldadas a partir do exterior do tubo, ou do seu interior, quando o diâmetro do tubo for suficientemente grande. O espaço livre entre as superfícies sobrepostas das juntas de recobrimento não deverá exceder 3,0 mm em qualquer ponto da periferia.

A sobreposição mínima das seções de pontas e bolsas da junta deverá ser de 25 mm ou três vezes a espessura do tubo com bolsa, das duas a maior. As juntas de topo também deverão ter solda única ou dupla, à critério da FISCALIZAÇÃO, e de penetração plena. Nenhuma parte da superfície de acabamento na área de fusão deve ficar abaixo da superfície do tubo adjacente. O reforço de solda não deve ser superior a 1,6 mm acima da superfície do tubo. Os tubos devem ser alinhados com precisão, de modo que, na junta acabada, nenhum se projete além da adjacente mais de 20% da espessura do tubo.

Ao ser aplicado o último passe de soldagem nos cordões circunferenciais, deve-se, no caso de se encontrar cordões longitudinais, prosseguir com aquele passe cerca de 5 cm além do cordão longitudinal, para evitar vazamentos nas interseções das soldas. Quando forem utilizadas sobre juntas, os contrafortes deverão ter espessura de placa mínima igual à do tubo mais fino que está sendo soldado e deverão ser fabricados de material com propriedades físicas e químicas similares às do tubo mais fino que está sendo soldado.

Os contrafortes deverão ter largura mínima de 10 cm ou largura suficiente para se obter uma sobreposição mínima de 3,75 cm entre as extremidades dos tubos e a beirada do contraforte. Nas sobrejuntas, as costuras dos tubos adjacentes poderão estar alinhadas, sempre que as costuras da sobrejunta estejam afastadas das costuras dos tubos a uma distância de, pelo menos, cinco vezes a espessura do tubo mais fino na junta. À critério da EMPREITEIRA e sujeito à aprovação da FISCALIZAÇÃO, o contraforte poderá ser soldado a partir do exterior do tubo, ou do seu interior, quando o diâmetro do tubo for suficientemente grande.

#### b) Juntas Flangeadas

O alinhamento, o nivelamento e a declividade correta da tubulação são de fundamental importância. Por isto deverão ser tomados os cuidados necessários com relação ao perfeito posicionamento da tubulação, evitando-se ao máximo a ocorrência de deflexões ou, no mínimo, limitando-as aos critérios de tolerância admitidos pelo fabricante, com a aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Os flanges, quando verticais, deverão ser posicionados de maneira que os dois eixos dos furos superiores fiquem no mesmo plano horizontal. Quando os flanges forem instalados na posição horizontal, o plano vertical que contém o eixo do tubo base deverá passar pelo centro do flange e a igual distância de dois furos consecutivos. Antes de executar a conexão, deverão ser observadas as seguintes recomendações:

- Limpar externamente e internamente as faces dos flanges com solventes;
- Retirar, por processo manual ou mecânico, qualquer resíduo estranho ou proveniente de oxidação que esteja depositado entre as ranhuras;



- Fazer um exame visual dos filetes dos parafusos e porcas, constatando a não existência de material estranho entre eles, que não haja quaisquer amassamentos ou quebra da crista dos filetes;
- Lubrificar com graxa grafitada e testar manualmente o rosqueamento de cada conjunto parafuso-porca;
- No caso de flanges de ferro fundido, fazer um exame visual a fim de detectar a existência de trincas.

Iniciar a conexão com a aproximação dos flanges de tal forma que os furos fiquem alinhados deixando espaço livre suficiente entre eles para a colocação da gaxeta de vedação. Colocar os parafusos e executar a aproximação através das porcas, cujo aperto inicial será apenas para que o anel de vedação se adapte às faces dos flanges, moldando-se a todas as imperfeições ou irregularidades que possam existir.

Executar um segundo aperto em parafusos diametralmente opostos, garantindo a conexão e a posição definitiva das peças, neste caso, recomenda-se que a operação seja feita com o uso de torquímetro. No terceiro e último aperto, deverá ser aplicada uma pressão no parafuso correspondente a 1,5 vezes o valor da pressão interna da tubulação em operação, evitando-se assim possíveis vazamentos.

Além desses fatores, deverá ser feito um rigoroso acompanhamento topográfico das obras de assentamento de tubos, peças, conexões e outros órgãos acessórios, bem como serão exigidos os testes necessários à verificação da estanqueidade. Não serão toleradas soluções improvisadas no assentamento de tubos com flanges, como colocação de mais uma gaxeta ou adaptações nos parafusos para se compensar desvios ocorridos em etapas anteriores do assentamento. Em nenhuma hipótese devem ser acoplados flanges de face com ressalto com flanges de face lisa.

#### c) Juntas Roscadas

As roscas dos tubos devem estar de acordo com a ABNT NBR-6414 ou conforme as especificações dos equipamentos e fabricantes dos acessórios que serão montados. As roscas devem ser limpas com escova metálica, e deve ser usada como vedação somente a fita tipo “Teflon” ou massa de vedação, passada apenas nas roscas externas. Os tubos roscados devem ser sempre montados no campo, devendo-se cuidar para que as peças sejam adequadamente rosqueadas, e as roscas protegidas contra corrosão.

As roscas dos tubos devem ser feitas com máquinas elétricas ou com cossinetes manuais e estes devem ser lubrificados quando da abertura da rosca. Os cossinetes devem estar em bom estado de maneira a garantir o bom acabamento da rosca. O aperto das roscas deve ser feito com as chaves normais para o diâmetro do tubo. Não devem ser usadas barras ou tubos de extensão com a finalidade de dar maior aperto. Em nenhum caso é admitido o aproveitamento da rosca quando a mesma tenha sido danificada (“espanada”).

#### d) Juntas Mecânicas

A montagem das conexões com junta mecânica deve seguir o seguinte roteiro:

- limpar cuidadosamente a ponta do tubo e o interior da conexão, o anel de borracha e o contraflange;



- encaixar na ponta do tubo e fazer deslizar, o contraflange, e em seguida o anel de borracha com a face mais longa voltada para fora da bolsa;
- introduzir a ponta, com o contraflange e anel, até o fundo da bolsa, e recuar um centímetro, para permitir a livre dilatação do material;
- deslizar o anel de borracha sobre a ponta, encaixar na bolsa e trazer o contraflange de encontro ao anel;
- colocar os parafusos no contraflange e apertar as porcas manualmente até que encostem no contraflange. Apertar as porcas com chave, gradativamente, diametralmente opostas, depois de verificada a correta posição do contraflange.

#### 7.5.4 Inspeção e Testes

Após a instalação das tubulações e antes do reaterro das valas, deverão ser realizados testes hidrostáticos, a fim de verificar a existência de vazamentos nas juntas. No caso de juntas soldadas, e a critério da FISCALIZAÇÃO, o teste hidrostático poderá ser substituído por outro método de ensaio não-destrutivo, a depender dos procedimentos, frequência dos testes e normas de aceitação e rejeição. Os testes deverão ser realizados em trechos que não excedam 500 metros de comprimento, ou em outros indicados pela FISCALIZAÇÃO.

Os testes deverão ser realizados no mínimo sete dias após a construção dos blocos de ancoragem, dos envelopamentos e dos bloqueamentos de concreto ao longo da tubulação. A EMPREITEIRA deverá fornecer todo o equipamento, materiais e mão-de-obra necessária à realização do ensaio da linha, incluindo-se o fornecimento da água indispensável ao enchimento e teste da tubulação. A EMPREITEIRA deverá submeter à FISCALIZAÇÃO, para aprovação, um programa detalhado do enchimento e ensaio da tubulação, desenvolvido em conjunto com o representante do fornecedor dos tubos, o qual deverá descrever o equipamento e os métodos a serem utilizados.

Nenhuma linha poderá ser testada sem a aprovação da FISCALIZAÇÃO. Cada trecho de tubulação deverá ser testado aplicando-se uma pressão de 50% superior à pressão hidrostática máxima de operação. A pressão hidrostática não deverá ser inferior, em qualquer ponto, a 1,0 kgf/cm<sup>2</sup>. Enquanto o trecho estiver sendo enchido com água, com velocidade máxima de enchimento de 0,5 m/s, será preciso expelir todo o ar da tubulação, através de ventosas ou torneiras localizadas em pontos altos da linha. O teste deverá ser realizado depois de 24 horas do enchimento da linha, para que o revestimento interno da tubulação absorva o máximo possível de água.

A pressão utilizada no teste deverá ser mantida durante 24 (vinte e quatro horas). Após a aplicação da pressão de teste, deverão ser verificadas as condições das juntas, válvulas, acoplamentos, etc., quanto a vazamentos, trincas ou rupturas. Todas as peças, juntas, válvulas, etc., que se apresentarem defeituosas devem ser retiradas e repostas pela EMPREITEIRA às suas expensas, que também se responsabilizará por um novo teste de pressão. O trecho testado somente será aceito se não ocorrerem vazamentos.

#### 7.6 Reaterro de Valas e Retirada do Escoramento

Esses serviços deverão obedecer aos requisitos contidos no item 3.6.3, respectivamente, destas especificações.

## 7.7 Remoções e Recomposições de Superfícies

### 7.7.1 Generalidades

A EMPREITEIRA deve proceder às diversas recomposições, reconstruções e reparos, de qualquer natureza, empregando todos os meios e recursos (pessoal, material, equipamentos e boa técnica) aptos a tornar o executado melhor, ou no mínimo igual à obra removida, demolida ou rompida, observando sempre as instruções da FISCALIZAÇÃO e recomendações contidas nestas Especificações. Os serviços de construção não deverão ser considerados concluídos e aceitos, pela FISCALIZAÇÃO, até que a EMPREITEIRA atenda a todas as suas exigências, referentes à qualidade dos trabalhos de restauração e limpeza.

A restauração deve ser iniciada o mais cedo possível, seguindo-se imediatamente à operação de reaterro das valas, de maneira que os terrenos atravessados permaneçam, pelo mínimo período de tempo possível, sujeitos ao desgaste decorrente dos trabalhos de construção. Quaisquer reclamações ou solicitações de proprietários, entidades e órgãos governamentais, relativas a danos ou prejuízos de qualquer natureza e decorrentes dos trabalhos executados durante a construção, devem ser prontamente atendidas pela EMPREITEIRA. Os serviços de restauração devem ser orientados, basicamente, pela necessidade de reconstituição das condições originais dos terrenos atravessados.

De uma forma geral, a pista e demais terrenos atingidos pelos serviços de construção devem apresentar, após a restauração, boas condições estéticas de estabilidade e de trânsito. Os cruzamentos com ruas, estradas e caminhos de qualquer natureza devem ser convenientemente restaurados, de forma definitiva, logo após concluída a instalação.

Quando a pista atravessar terrenos cultivados, compete à EMPREITEIRA adotar cuidados especiais em sua restauração, para assegurar que os terrenos possam ser utilizados independentemente de qualquer serviço adicional por parte dos proprietários. Nesses casos, a EMPREITEIRA deve retirar todas as pedras, raízes, galhos e outros materiais depositados na pista e eliminar todos os obstáculos e irregularidades do terreno resultantes dos serviços de construção. As cercas atravessadas durante a construção, provisoriamente reconstituídas pela EMPREITEIRA, devem ser restauradas, em caráter definitivo, de forma que as novas cercas apresentem condições e resistência iguais ou superiores aos originais.

### 7.7.2 Remoção e Recomposição de Pavimentação Existente

No caso de remoção da pavimentação, além das instruções peculiares a cada caso, a serem dadas oportunamente pela FISCALIZAÇÃO, deve ser observado o seguinte:

- Nos casos de materiais aproveitáveis, estes devem ser retirados e arrumados em locais adequados;
- Quando houver necessidade de remoção de meios-fios, a operação deve ser realizada até o ponto de concordância com logradouros adjacentes. Antes de sua arrumação devem ser limpos da massa de rejuntamento aderente;
- O entulho e os materiais não sujeitos a reaproveitamento de qualquer demolição ou remoção devem ser transportados pela EMPREITEIRA e levados a bota-fora, aprovado previamente pela FISCALIZAÇÃO.

As reposições e serviços envolvendo reparos em tubulações e outros materiais eventualmente danificados quando da execução das obras, devem ser submetidos à aprovação da FISCALIZAÇÃO antes de serem iniciados, e devem ser repostos sem ônus para a CONTRATANTE.

A recomposição dos revestimentos das pavimentações existentes deve ser executada após o completo reaterro das valas, de acordo com o que segue:

#### Passeios

- Cimentado com concreto simples (consumo de cimento de 210 kg/m<sup>3</sup>) com espessura mínima de 5 cm, com acabamento desempenado de 2,0 cm de espessura em argamassa de cimento e areia grossa peneirada no traço 1:3.

#### Meio-fio

- O tipo de material e suas dimensões, devem ser compatíveis com os dos meios-fios existentes. Devem ser assentes sobre lastro de concreto magro com 5 cm de espessura, com argamassa de cimento e areia grossa peneirada no traço 1:6, e rejuntados com a mesma argamassa de assentamento, devidamente aprumados e alinhados.

#### Paralelepípedo

- Devem ser assentes sobre lastro de areia adensado, com espessura mínima de 0,10 m. O rejuntamento deve ser feito junta por junta, caldeando-se a argamassa de cimento e areia peneirada no traço 1:3. As juntas longitudinais e transversais não devem exceder 1,5 cm.

#### Vias em Terra

- O revestimento primário das vias em terra deve ser executado com material que apresente características semelhantes ao originalmente existente, aprovados pela FISCALIZAÇÃO, e compactados mecanicamente. Ao final dos trabalhos, deve-se regularizar todo o leito das vias com motoniveladora.

#### Asfalto

- A recomposição deve ser feita conforme o dimensionamento e especificações dos pavimentos existentes ou de acordo com as instruções da FISCALIZAÇÃO, sendo que a base deve ser de brita graduada ou macadame hidráulico.

### 7.8 Órgãos Acessórios

#### 7.8.1 Generalidades

Serão definidos os seguintes elementos especiais:

- Caixas de Proteção de Admissões de Ar (Ventosas);
- Caixas de Proteção de Descargas;



- Poços de Visita;
- Caixas de Passagem;
- Tubos de queda;
- Blocos de Ancoragem.

Salvo menção em contrário, os órgãos acessórios devem ser executados conforme constam do projeto, onde são fornecidas suas características principais, tais como:

- localização;
- dimensões;
- cotas;
- diâmetros e posições das tubulações, conexões e peças especiais. Os degraus de ferro devem ser instalados, de preferência, simultaneamente com a construção das caixas, e serem assentados com espaçamento vertical de 30 cm, salientes 15 cm da parede onde vão ser fixados.

Deve ser observado se as posições indicadas no projeto permitem a utilização fácil dos mesmos pelo operador eventual, e se não há interferência com alguma peça da instalação encerrada no abrigo, providenciando-se, quando necessário, as devidas correções. Os ralos previstos nos fundos das caixas, destinam-se a drenar para o solo alguma água porventura existente em seu interior, proveniente de chuvas ou vazamentos de gaxetas.

#### 7.8.2 Caixas de Proteção de Admissões de Ar

Essas caixas protegem os dispositivos implantados nas linhas que permitem o controle da admissão e expurgo de ar na tubulação, especialmente durante as operações de enchimento, e são assim constituídas:

- derivação em tê da linha;
- câmara de manobra em concreto armado e/ou alvenaria revestida, onde se encontra instalada uma válvula de gaveta para bloqueio e uma ventosa para controle de entrada e saída do fluxo de ar, com visita através de tampão de F<sup>o</sup>F<sup>o</sup> posicionado ao nível do terreno. As tampas das caixas devem ser executadas em concreto armado, estrutural (fck = 15 MPa), para atender às solicitações de carga decorrentes do tráfego, sendo providas com tampões de ferro fundido posicionados ao nível do terreno.

As paredes e laje de fundo também devem ser executadas em concreto armado ou alvenaria revestida interna e externamente, tudo de conformidade com os desenhos de projeto. A água utilizada no amassamento do concreto, a areia, a brita e o cimento devem atender as prescrições das normas ABNT e ao disposto nos itens desta especificação.

#### 7.8.3 Caixas de Proteção das Descargas

Essas caixas protegem dispositivos implantados nas linhas que possibilitam seu esvaziamento através da descarga com ou sem auxílio de bombas. As caixas formam uma estrutura única de concreto armado moldado "in-loco", ou constituídas por elementos pré-moldados, com visita através de tampão de ferro fundido posicionado ao nível do terreno. Os materiais a serem utilizados na confecção das caixas, tais como cimento, areia, brita e água devem atender às normas pertinentes da ABNT e aos itens correspondentes destas especificações.



#### 7.8.4 Poços de Visita

Salvo menção expressa da FISCALIZAÇÃO, os poços de visita (PV's) deverão ser executados conforme constam do Projeto, onde são fornecidas suas características principais:

- localização;
- profundidade nominal (entendida como o desnível entre o greide e a geratriz inferior interna da tubulação efluente);
- cotas das geratrizes inferiores de todas as tubulações que se ligam ao PV;
- diâmetro das tubulações;
- conformação das calhas no fundo do PV.

Salvo menção expressa a cota superior do tampão do PV deverá ficar 1 cm acima da cota do greide primitivo, deixando-se ressaltos não superiores a 2 cm. As cavas abertas para execução de PV terão suas dimensões em planta correspondentes à maior dimensão horizontal interna do mesmo, acrescida de:

- 0,70 m - para câmara em anéis pré-moldados de concreto.
- 1,60 m - para câmara em concreto armado fundido no local.

Atingida a cota correspondente à geratriz inferior interna da tubulação efluente do PV (profundidade nominal do PV), o terreno será ainda cuidadosamente escavado em mais 20 cm. O fundo da vala será então preenchido com uma camada de brita nº 4 e nº 2, em sua extensão em planta, numa espessura de 0,10, e em seguida será lançada uma camada de concreto simples de 0,10 m de espessura a qual será convenientemente nivelada para recebimento de aduela de fundo ou da laje de concreto armado. A estrutura da câmara será executada de acordo com o projeto.

Durante a execução das formas devem-se prever gabaritos (de madeira, isopor, pedaços de tubos, etc.) com diâmetro superior e nas posições convenientes, correspondentes às dos tubos que se ligarão à estrutura da câmara. A execução da estrutura obedecerá ao disposto na NB-1 da ABNT. Dever-se-á ter a atenção voltada para uma vibração adequada, de forma a se obter um concreto compacto impermeável e desprovido de falhas. O traço empregado, bem como aditivos, pela EMPREITEIRA, será conforme especificações próprias.

No caso de a estrutura da câmara ser feita de anéis pré-moldados, os mesmos serão assentados a partir de aduela de fundo, preenchendo-se as juntas com argamassa de cimento e areia (1:3), bem plástica. Deverá ser mantida, rigorosamente, a verticalidade dos anéis assentados. Os anéis ou aduelas de fundo rompidas para receber tubulações, terão sua armadura recomposta e reforçada em torno do tubo, com ferros de mesmo diâmetro, soldados com superposição. O vão será internamente preenchido com argamassa de cimento e areia 1:3. Atingida a altura preestabelecida para o balão, será assentada laje de transição com argamassa de cimento e areia 1:3, devendo-se respaldar internamente a junta com um cordão de 10 cm de argamassa à 45°.

Para a localização da abertura de  $\varnothing$  0,60 m, deverão ser evitadas as posições de tubos afluentes ao PV, principalmente quando estes não se encontrarem próximos ao fundo. Como regra geral, a posição mais conveniente é a que corresponde ao tubo efluente do PV. O tampão será assentado com a base do caixilho diretamente sobre a laje excêntrica, ou anel pré-moldado, sendo geralmente necessário executar alguns ajustes (cordão de



argamassa de cimento e areia ou ainda uma fiada de tijolo de barro), a fim de nivelar o tampão com o greide da rua.

Depois de pronta a estrutura da câmara, serão executadas as canaletas de fundo do PV, com o auxílio de gabaritos obedecendo a conformação indicada no projeto, para cada PV. Concluída a confecção dessas formas, será lançado concreto magro formando a banquetela lateral até a altura correspondente a 3/4 do diâmetro da tubulação do PV. Deverá existir uma inclinação de 10% no sentido da canaleta principal e deixar a superfície lisa com colher de pedreiro.

#### 7.8.5 Caixas de Passagem

O fundo da vala será convenientemente apiloado, sendo então executada base de concreto simples na espessura de 0,10 m, perfeitamente desempenada. As paredes laterais deverão ser em alvenaria de tijolo maciço dobrado ( $e=10$  cm), formando fieiras perfeitamente alinhadas e aprumadas, sem coincidência de juntas verticais, assentes com argamassa mista (cimento, cal e areia no traço 1:2:4), chapiscadas interna e externamente com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, e revestidas internamente com argamassa de cimento e areia no traço 1:4.

A tampa será em concreto estrutural com  $f_{ck}$  150 kg/cm<sup>2</sup>, nas dimensões constantes nos detalhes do projeto. No caso de caixas feitas com anéis pré-moldados, os mesmos deverão ser assentados a partir da aduela de fundo, rejuntados com argamassa de cimento e areia (1:3), bem plástica, mantendo-se, rigorosamente, a verticalidade dos anéis assentados.

#### 7.8.6 Tubos de Queda

O tubo de queda, situado externamente ao PV, é uma canalização que deriva verticalmente de um tipo afluyente, cujo desnível em relação à canaleta mais profunda no PV supera 0,5 m. Havendo grande diferença de cotas ou “quedas”, entre a canalização de chegada (trecho de montante) e a saída (trecho de jusante), utiliza-se o recurso do emprego do tubo de queda.

As águas caindo de grande altura, além de prejudicar o trabalho e os próprios, arruinam o fundo do poço. Assim em quedas iguais ou superiores a 0,5 m o tubo de queda será executado. Os casos duvidosos e os omissos serão detalhados e esclarecidos pela CONTRATANTE.

#### 7.8.7 Blocos de Ancoragem

As ancoragens serão realizadas nos seguintes pontos: conexões, terminais, trechos inclinados da linha sujeitos a deslizamentos e nos aparelhos. A EMPREITEIRA deve executar as ancoragens de acordo com os dimensionamentos e especificações fornecidos no projeto, devendo ser executadas em concreto armado. O concreto utilizado deve ter o consumo de cimento especificado nos desenhos de projeto.

Os blocos de ancoragem devem aderir às conexões. Deve-se executar uma pintura asfáltica na área de contato e posteriormente aplicar areia fina para melhorar a ligação com o concreto. Os registros devem estar apoiados em blocos de concreto simples para evitar tensões nos tubos, resultantes de manobras e do seu próprio peso. Os blocos de apoio devem ser em concreto simples (consumo mínimo de cimento 210 kg/m<sup>3</sup>), armado ( $f_{ck}$  20 MPa) ou ciclópico (com 30% de pedra de mão), conforme o projeto, e devem ser concretados

antes da instalação dos equipamentos, ocasião em que serão confirmadas as suas dimensões.

#### 7.8.8 Travessias e Cruzamentos

##### Travessias sobre canais e pontes

As travessias aéreas das tubulações sobre, rios, riachos, canais, etc., serão feitas sobre pilaretes de concreto ou outro método definido no projeto. No caso de tubulações de ponta e bolsa, deverá existir um apoio atrás de cada bolsa do tubo, sendo este fixado por um colar feito de chapa metálica. Entre o colar e o tubo deverá haver uma proteção de borracha. A concretagem dos blocos deve ser feita antes da colocação dos segmentos da tubulação.

A confecção, transporte, lançamento e vibração do concreto, devem obedecer ao preceituado nas normas da ABNT e ao item 4 – “Estruturas de Concreto”, destas especificações. A locação dos apoios, espaçamento, cotas, alinhamentos, etc., devem estar de acordo com os desenhos de projeto.

Antes do início da montagem da tubulação, devem ser verificadas as cotas e alinhamentos dos apoios construídos. O içamento e colocação dos tubos nos apoios devem ser executados por métodos consagrados pela prática, que se adaptem às condições locais. Caberá à EMPREITEIRA, a escolha do equipamento auxiliar para transporte e manuseio, de acordo com suas possibilidades, desde que seja garantida a segurança e perfeito acabamento da obra.

Antes do içamento dos tubos, a FISCALIZAÇÃO deverá efetuar a verificação de possíveis defeitos nos mesmos, bem como no seu revestimento. Não poderão ser assentados tubos ou peças sem a devida autorização da FISCALIZAÇÃO.

##### Cruzamentos

Os cruzamentos das tubulações com estradas, via férrea, oleodutos, gasodutos, cursos d'água, etc., devem ser executadas obedecendo às normas específicas das entidades permissionárias e demais órgãos eventualmente envolvidos, bem como obedecer, rigorosamente aos detalhes fornecidos no projeto. O concreto dos envelopamentos deve estar de acordo com o item 4 – “Estruturas de Concreto”, destas especificações, e os serviços de escavação, reaterro e compactação devem obedecer ao prescrito nos itens 3.5 e 3.6. A travessia deve ser executada em toda a extensão da faixa de domínio da permissionária, até as caixas terminais que ficarão distanciadas com um mínimo de 1,50 m do limite das referidas faixas.

A programação da obra deverá ser coordenada com os órgãos técnicos das permissionárias. A EMPREITEIRA deverá fazer todos os desvios de trânsito e tomar todas as medidas de segurança necessárias durante a colocação da tubulação. Qualquer pavimento cortado, retirado ou destruído deverá ser reconstruído nas mesmas dimensões e com material da mesma ou melhor qualidade do original. As recomposições de pavimentos devem obedecer ao prescrito nestas especificações.

## 8. PAVIMENTAÇÃO

### 8.1 Passeios

A EMPREITEIRA deverá proceder inicialmente à delimitações e nivelamento da área a ser pavimentada, observando cotas e detalhes do projeto.

#### 8.1.1 Cimentado

A camada que servirá de base ao pavimento deverá ser convenientemente apiloada com soquetes manuais. Sobre a base compactada, deverá ser lançado e cuidadosamente espalhado, concreto simples (consumo de cimento de 210 kg/m<sup>3</sup>) com espessura mínima de 5 cm, com acabamento desempenado de 2,0 cm de espessura em argamassa de cimento e areia grossa peneirada no traço 1:3.

#### 8.1.2 Ladrilhos

Deverão obedecer às características dos materiais existentes, de forma a se reconstituir as condições iniciais. O assentamento deverá ser feito com argamassa de cimento e areia (1:3) sobre camada de concreto simples com consumo de 210 kg de cimento/m<sup>3</sup>. Na camada de concreto simples, tanto no passeio cimentado como no passeio com ladrilho, serão executadas juntas de dilatação de 5 mm a cada 2 m de extensão. No caso dos passeios cimentados, essa junta deverá se estender até a argamassa de cimento e areia do revestimento.

### 8.2 Meio-fio (Guias)

Os meios-fios devem ser em concreto pré-moldado, com dimensões mínimas de 30 cm de altura e 12 cm de largura, assentados sobre a mesma base compactada do pavimento, e o rejuntamento deve ser feito com argamassa de cimento e areia grossa no traço 1:4. O alinhamento deve ser mantido como indicado no projeto, não se aceitando os serviços que porventura apresentem irregularidades quanto a alinhamento e cotas.

Em caso de pavimentos asfálticos, os meios-fios deverão ser executados após a conclusão do pavimento. No caso de pavimentos com paralelepípedos, devem ser executados previamente, delimitando a plataforma da via a ser implantada. Para garantir maior resistência dos meios-fios a impactos laterais, quando estes não forem contidos por canteiros ou passeios, deverão ser aplicadas escoras de concreto magro, espaçadas de 2,0 m, constituídas de cubos de 25 cm de aresta.

### 8.3 Asfalto

#### 8.3.1 Sub-Base de Solo Estabilizado Granulometricamente

Os materiais a serem empregados em sub-bases devem apresentar um índice Califórnia igual ou superior a 20% e expansão máxima de 1%, determinados segundo o método DNER-ME 49-64 e com a energia de compactação correspondente ao método DNER-ME 48-64. O índice de grupo deverá ser igual a zero.



### 8.3.2 Base de Solo Estabilizado Granulometricamente

A base será executada com materiais que preencham os seguintes requisitos:

- Deverão possuir composição granulométrica enquadrada em uma das faixas do quadro a seguir:

Peneiras	Mm	Faixa			
		A	B	C	D
2"	50,80	100	100	-	-
1"	25,40	-	75-90	100	100
3/8"	9,50	30-65	40-75	50-85	60-100
Nº 4	4,80	25-55	30-60	35-65	50-85
Nº 10	2,00	15-40	20-45	25-50	40-70
Nº 40	0,42	8-20	15-30	15-30	25-45
Nº 200	0,074	2-8	05-15	05-15	5-20

- A fração que passa na peneira nº 40 deverá apresentar limite de liquidez inferior ou igual a 25% e índice de plasticidade inferior ou igual a 6%. Quando estes limites forem ultrapassados, o equivalente de areia deverá ser maior que 30%;
- A porcentagem do material que passa na peneira nº 200 não deve ultrapassar 2/3 da porcentagem que passa na peneira nº 40;
- Índice de suporte Califórnia não deverá ser inferior a 60% e a expansão máxima será de 0,5% com a energia Proctor intermediário;
- Agregado retido na peneira nº 10 deve ser constituído de partículas duras e duráveis, isentas de fragmentos moles, alongados ou achatados, isentos de matéria vegetal ou outra substância prejudicial.

### 8.3.3 Imprimação

Consiste a imprimação na aplicação de uma camada de material betuminoso sobre a superfície de uma base concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando:

- aumentar a coesão da superfície da base, pela penetração do material betuminoso empregado;
- promover condições de aderência entre a base e o revestimento;
- impermeabilizar a base.

Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DNER. Podem ser empregados asfalto diluído, tipo CM-30, CM-70 e CM-250, ou de outro tipo desde que aprovado pela FISCALIZAÇÃO. A escolha do material betuminoso adequado deverá ser feita em função da textura do material da base.

A taxa de aplicação é aquela que pode ser absorvida pela base em 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente, no canteiro da obra. A taxa de aplicação varia de 0,8 a 1,6 l/m<sup>2</sup>, conforme o tipo e textura da base e do material betuminoso escolhido.



#### 8.3.4 Concreto Betuminoso Usinado a Quente

Concreto Betuminoso é o revestimento flexível resultante da mistura quente de agregado mineral graduado, material de enchimento (“filler”) e material betuminoso, espalhada e comprimida a quente. Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DNER.

#### 8.4 Pavimentação em Paralelepípedos

Os paralelepípedos devem ser de pedra granítica com arestas vivas e de formas regulares, atendendo aos requisitos da EM-8 da ABNT. A quantidade de unidades utilizada por metro quadrado deve ser igual ou inferior a 40. A pavimentação deve ser executada nos locais indicados nos desenhos do projeto, obedecendo a orientação da FISCALIZAÇÃO, e conforme o seguinte roteiro:

- Execução de camada de 15 cm com material de base estabilizada granulometricamente através de compactação mecânica à 100% do Proctor Normal;
- Lançamento e espalhamento de camada de areia com 0,08 m de espessura;
- Assentamento dos paralelepípedos com juntas alternadas em relação às fiadas vizinhas, rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3. Deve-se ter cuidado para manter o encaixe perfeito de uma pedra com a outra, evitando-se o excesso de argamassa de rejuntamento sobre as pedras, bem como com a declividade para o escoamento de águas pluviais.

### 9. URBANIZAÇÃO E PAISAGISMO

#### 9.1 Plantio de Grama em Placas

As áreas a serem gramadas, após a retirada dos detritos de construção, terão seu solo completamente revolvido, por processos manuais ou mecânicos, numa profundidade de 20 cm até obter-se superfície de granulação uniforme. Quando o terreno dispuser de camada superficial constituída de terra vegetal de boa qualidade, nas áreas sujeitas a movimento de terra (corte ou aterro), recomenda-se a prévia remoção daquela camada, com espessura de 30 cm, aproximadamente, a qual será depositada em locais convenientemente situados, para posterior utilização.

O plantio de grama será feito por placas quadradas ou retangulares, justapostas. A grama será de preferência, tipo “Batatais” folha lisa, ou outra existente na região.

As placas serão aplicadas no terreno, justapostas, sendo, em seguida, comprimidas por zonas, após o que serão recobertas por camada de terra vegetal adubada, e, finalmente, procedida uma farta irrigação. A primeira poda poderá ser feita com alfange, não sendo permitido o emprego de processos mecânicos. Os serviços de plantio das diversas espécies vegetais deverão contar com a integral responsabilidade e manutenção por parte da EMPREITEIRA durante 60 (sessenta) dias, no mínimo, após sua conclusão.

#### 9.2 Portões

Os portões devem ter a armação em tubo de ferro galvanizado de 1 ¼” de diâmetro. As divisórias devem ser de tubo com diâmetro de 1”, e os tirantes com tubos de ½” de diâmetro. As colunas para suporte dos portões devem ser de concreto armado de 15 cm x 15 cm com

armação longitudinal de 4  $\varnothing$  3/8” e estribos de  $\varnothing$  3/16” cada 20 cm. Os portões devem ser do tipo padronizado pela CONTRATANTE, inclusive com logotipo feito em uma chapa de aço com 3/16” de espessura, conforme indicado no projeto.

### 9.3 Paisagismo

O tratamento paisagístico das áreas deve ser feito através do plantio de grama nos jardins e taludes, e de árvores nos locais indicados no projeto. Para o plantio de gramas, em mudas ou placas, deve-se obedecer s recomendações contidas nos itens 10.2 e 10.3 destas Especificações.

As mudas de árvores devem ser selecionadas, apresentando-se em bom estado, sem ferimentos, com desenvolvimento adequado ao plantio e com raízes em perfeito estado.

Devem ser plantadas em covas com terra vegetal adubada, em cuja parte superior deve ser executado um “copo” acima do nível do terreno de, aproximadamente, 15 cm de altura.

Deve ser executado o tutoramento das mudas e, durante os três primeiros meses, as árvores devem ser irrigadas em dias alternados, mesmo se estiver chovendo. Cercas vivas devem ser executadas através do plantio de mudas de PANDAMUS SPP, com espaçamento regular de 0,50m, em covas de 0,30 m x 0,30 m x 0,30 m. O plantio das mudas deve ser por estacas com porte mínimo de 0,50 m. As covas devem ser preenchidas com terra vegetal e adubo orgânico no traço de 4:1.

Deve ser feito o coroamento das mudas recém-plantadas até a pega, devendo, ainda, ser efetuada uma rega diária durante, aproximadamente, 60 dias. A EMPREITEIRA é responsável, no período de 3 meses a contar da data do recebimento da obra, pela sobrevivência da grama e das plantas, dentro do qual deve repor a grama nos locais onde não tenha vingado ou replantar as plantas que não apresentarem desenvolvimento satisfatório.

## 10. TAMPÕES DE FERRO FUNDIDO

A instalação dos tampões é simples complementação da construção dos abrigos subterrâneos, e devem ser considerados incluídos na execução das obras civis, com o acabamento e posicionamento indicados no projeto. Os tampões e respectivos complementos devem ser perfeitamente ajustados às paredes dos abrigos, e nivelados em relação ao leito da rua.

## 11. CADASTROS COM DESENHOS CONFORME CONSTRUÍDO

Após a conclusão dos serviços de construção, montagem e testes, as obras serão cadastradas. Serão preparados desenhos “CONFORME CONSTRUÍDO” (“As Built”) de todas as instalações. Os desenhos “Conforme Construído” devem ser feitos, preferencialmente, a partir dos próprios originais do projeto. Caso seja necessário a execução de novos desenhos, esses deverão ser feitos em escala e com apresentação compatível com o projeto original.



## 12. FORNECIMENTO E FABRICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

### 12.1 Condições Gerais de Fornecimento

#### 12.1.1 Introdução

Estas especificações estabelecem os requisitos técnicos mínimos para a apresentação de propostas destinadas ao projeto, fabricação, testes, embalagem, fornecimento e comissionamento dos materiais e equipamentos eletromecânicos.

Todos os serviços e fornecimentos devem atender às documentações emitidas pela CONTRATANTE, só podendo dela divergir no caso de se obter uma concordância prévia e por escrito da mesma. Cada unidade a ser fornecida deve atender rigorosamente aos termos destas Especificações, as normas técnicas citadas, assim como a própria proposta do Proponente. Os equipamentos aqui especificados devem ser fornecidos completos, com todos os seus pertences e acessórios necessários para operação normal, incluindo-se, porém não se limitando, os itens a seguir discriminados:

- Todas as partes componentes e acessórios, os quais poderão exceder aqueles indicados nesta Especificação;
  - Manual de Operação e Manutenção;
  - Termo de Garantia;
  - Desenhos finais.
- Ficam excluídos do fornecimento objeto destas Especificações:
- Fundações e obras civis;
  - Fonte de alimentação e
  - Montagem no local, podendo, entretanto, ser contratada a supervisão de montagem.

#### 12.1.2 Normas Técnicas Aplicáveis

Exceto quando explicitamente indicado nestas especificações, todos os materiais e equipamentos devem ser projetados, fabricados e ensaiados segundo a última revisão das normas técnicas da ABNT e, nos casos não definidos por esta entidade, pelas a seguir indicadas:

HIS: Hydraulic Standards for Centrifugal, Rotary and Reciprocating Pumps

DIN: Deutsche Industrie Normen

BSI: British Standards Institution

ISO: International Organization for Standardization

IEC: International Electrotechnical Commission

IBP: Instituto Brasileiro de Petróleo

API: American Petroleum Institute

ASTM: American Society for Testing Materials

BPMA: British Pump Manufacturers Association

NEMA: National Electrical Manufacturers Association

IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers

ANSI: American National Standards Institute

ASME: American Society of Mechanical Engineers

AWWA: American Water Works Association

AISI: American Iron and Steel Institute

### 12.1.3 Identificação

Todos os equipamentos e materiais devem ser fornecidos com plaquetas individuais identificando, no mínimo:

- Número do equipamento;
- Número da Autorização de Fornecimento;
- Identificação do Fabricante;
- Especificação do Material Utilizado;
- Schedule (tubos);
- Espessura da chapa;
- Diâmetro Nominal (tubos);
- Pressão de Serviço;
- Pressão de Teste;
- Condições Gerais de Serviço.

### 12.1.4 Documentos Técnicos

Os desenhos que acompanham a proposta devem ser enviados em cópias heliográficas em tantas vias quanto o número exigido pelo Edital de Licitação. Após a contratação o FORNECEDOR deverá submeter à aprovação os desenhos em quantidade nunca inferior a 03 (três) cópias heliográficas e uma cópia reproduzível. Após a aprovação todos os desenhos certificados deverão ser enviados em 05 (cinco) cópias heliográficas e 01 (uma) uma via em meio magnético.

Os desenhos que fazem parte integrante do fornecimento devem ser entregues, em sua primeira remessa, completos e em prazo não superior a 60 (sessenta) dias da assinatura do contrato. Os desenhos certificados devem ser emitidos no prazo máximo de 15 (quinze) dias após o recebimento dos desenhos aprovados. Não serão aceitas remessas de desenhos certificados sem antes terem sido "APROVADOS". Os desenhos enviados pela primeira vez para análise serão devolvidos pela CONTRATANTE no prazo máximo de 45 (quarenta e cinco) dias após seu recebimento, aprovados ou comentados.

Caso, nesse prazo, não haja qualquer manifestação, os desenhos serão considerados aprovados. Caso seja iniciada a fabricação sem desenhos aprovados, o risco é total e único do FORNECEDOR, não cabendo direito a qualquer indenização por necessidade de modificação. A aprovação dos desenhos não exime o FORNECEDOR de todas as suas obrigações contratuais quer técnicas, quer comerciais, quer civis e não lhe dá qualquer direito a servir como instrumento de alegação de qualquer alteração ou mesmo falha das características técnicas propostas.

O FORNECEDOR deverá enviar, em qualquer tempo, todos os desenhos que julgar necessários, mesmo que eles já tenham sido enviados anteriormente. O CONTRATANTE poderá, também, subsequentemente, especificar e requerer do FORNECEDOR, em qualquer tempo, todos os desenhos ou descrições de quaisquer componentes que julgar necessários para acompanhar e controlar a qualidade da fabricação.

O FORNECEDOR não estará obrigado a fornecer à CONTRATANTE, desenhos que ele considere como informação confidencial. Todavia, a CONTRATANTE, por meio de seus representantes com credenciais adequadas, deverá ter acesso a qualquer desenho de equipamento, como última alternativa, desde que a CONTRATANTE julgue ser necessário

e conveniente com o fim de acompanhar e controlar a qualidade da fabricação do equipamento. Faz parte do escopo do fornecimento a entrega de manuais de operação e manutenção dos equipamentos.

Os manuais devem ser escritos em português e serem enviados no prazo máximo de 30 (trinta) dias após o embarque e em 05 (cinco) vias. Os manuais devem conter, pelo menos, o seguinte:

- Dados e características técnicas dos equipamentos e acessórios;
- Valores de ensaios e valores indicativos;
- Métodos de trabalho e instrução para colocação em serviço, operação e manutenção;
- Manuseio, içamento da unidade e acessórios, e sistemática de armazenamento e conservação;
- Métodos para remoção de partes para inspeção;
- Listas de materiais com marcas, codificação, relação de sub-fornecedores para a unidade, acessórios, peças de reposição e ferramentas especiais;
- Instruções completas de equipamentos auxiliares;
- Desenhos completos do fornecimento conforme certificados.

## 12.2 Especificações de Materiais e Equipamentos

### E-01: TUBOS E CONEXÕES DE PVC DEFoFo

#### Fabricação

Os tubos e conexões PVC DEFoFo com junta elástica, nos diâmetros nominais de 100 e 150, mm devem ser fabricados em conformidade com a EB-1208 da ABNT (NBR-7665).

#### Características

Os tubos devem ter comprimentos de 6 metros com ponta e bolsa para junta elástica e devem ser fornecidos juntamente com os respectivos anéis de borracha. As conexões devem ser em ferro fundido cinzento com bolsa para junta elástica. Os anéis de vedação dos tubos devem ser do tipo "O-Ring" e os das conexões devem ser chanfrados. As extremidades em ponta dos tubos de PVC DEFoFo devem ter dimensões adequadas para o acoplamento direto com as bolsas dos tubos e conexões de ferro fundido sem a necessidade de utilização de adaptadores. Por sua vez, as conexões PVC DEFoFo devem permitir o acoplamento indistinto de tubos PVC DEFoFo ou de ferro fundido. Porém, as bolsas dos tubos e das luvas de correr PVC DEFoFo não poderão receber pontas dos tubos ou conexões de ferro fundido, devido às diferenças de tolerâncias existentes entre os dois materiais.

#### Testes De Fábrica

As conexões de PVC rígido DEFoFo e suas juntas devem ser testadas de acordo com a norma MB-1411 da ABNT (NBR-7668), para verificação da estanqueidade à pressão interna. Deve ser feita verificação dimensional das conexões de acordo com a MB-1410 da ABNT (NBR-7667). Deverão ser fornecidos pelo fabricante certificados dos materiais dos tubos e conexões, bem como certificados dos testes hidrostáticos.

### Classe De Pressão

Os tubos PVC DEFoFo terão classe 1 MPa, para pressão de serviço de 100 m.c.a. As conexões de ferro fundido cinzento acompanham a mesma pressão de serviço dos tubos.

### Transporte, Descarga E Armazenagem

Deverão ser adotados métodos adequados de transporte, carga, descarga e armazenamento que assegurem total integridade aos tubos, evitando deformações, perdas ou avarias que possam comprometer sua estanqueidade. As conexões e pertences deverão ser identificados adequadamente conforme os itens das listas de materiais, acondicionados em caixas ou sacos, contendo externamente a relação dos materiais de cada volume. Os anéis de borracha devem ser colocados em locais ao abrigo das intempéries e não sujeito a temperaturas extremas.

Em função de sua sensibilidade à luz, recomenda-se guardá-los em local escuro e a uma temperatura em torno de 20°C. Os lubrificantes para a montagem deverão ser adquiridos dos próprios fabricantes dos tubos e conexões.

### E-03: TUBOS E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO PBA

#### Fabricação

Os tubos e conexões em PVC com junta elástica - PBA, devem ser fabricados de acordo com a EB-183 da ABNT (NBR-5647).

#### Características

Os tubos devem ter comprimentos de 6 metros, com ponta e bolsa para junta elástica, e respectivo anel de borracha, e devem atender as tolerâncias fixadas na PB-277 da ABNT (NBR-5680). As conexões devem ser em PVC ponta e bolsa ou em bolsas, com junta elástica e anéis de borracha, conforme tipos definidos nas listas de materiais.

#### Testes De Fábrica

Os tubos e respectivas juntas devem ser testados de acordo com a norma MB-518 da ABNT (NBR-5685), para verificação da estanqueidade à pressão interna. Deverão ser fornecidos pelo fabricante, certificados dos materiais dos tubos e conexões, bem como certificados dos testes hidrostáticos.

#### Classe De Pressão

Os tubos deverão ser classe 12 para pressão de serviço de 60 m.c.a. ou 0,6 MPa.

#### Transporte, Descarga E Armazenagem

Deverão ser adotados métodos adequados de transporte, carga, descarga e armazenamento que assegurem total integridade aos tubos, evitando deformações, perdas ou avarias que possam comprometer sua estanqueidade. Deve-se evitar, no manuseio, ocorrência de impactos, atritos e contatos com corpos que possam prejudicar as extremidades dos tubos, tais como: pedras, objetos metálicos e arestas vivas de um modo geral.



Os tubos com diâmetros menores que 4" devem ser agrupados em feixes, amarrados com fita plástica e, no empilhamento, as bolsas em uma mesma camada e também entre as camadas, devem ser alternadas. Os tubos de diâmetros maiores que 4", devem ser empilhados com as bolsas e as pontas alternadas, de modo que as bolsas sobressaiam completamente das pontas dos tubos.

Para que as bolsas da primeira camada não fiquem em contato com o piso, deve-se compensar a altura das bolsas com a utilização de sarrafos colocados transversalmente aos tubos e espaçados de 1,50 m. As conexões e pertences deverão ser identificados adequadamente conforme os itens das listas de materiais, acondicionados em caixas ou sacos, contendo externamente a relação dos materiais de cada volume.

Os anéis de borracha devem ser conservados em locais ao abrigo das intempéries e não sujeito a temperaturas extremas. Em função de sua sensibilidade à luz, recomenda-se guardá-los em local escuro, a uma temperatura em torno de 20°C, de preferência dentro da própria embalagem de transporte. Os lubrificantes para a montagem deverão ser adquiridos dos próprios fabricantes dos tubos e conexões. As válvulas (registros), deverão ser estocadas na posição fechada e protegidas contra exposição ao sol.

#### E-04: TUBOS E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO PARA COLETORES DE ESGOTOS SANITÁRIOS

##### Generalidades

Os tubos e conexões de PVC rígido devem ser do tipo ponta e bolsa, com junta elástica constituída pelo conjunto formado pela ponta de um tubo, pela bolsa contígua de outro tubo ou conexão e pelo anel de borracha, com estanqueidade obtida pela compressão do anel de borracha entre a ponta e a bolsa.

##### Normas Técnicas

- ABNT NBR-7632: Tubos de PVC rígido, JE, para redes coletoras e ramais prediais de esgotos sanitários e despejos industriais;
- ABNT NBR-7367: Tubos de PVC rígido – verificação da estabilidade dimensional;
- ANBT NBR-7369: Junta elástica de tubos de PVC rígido para coletores de esgotos.

##### Características

Os tubos devem ter comprimentos de 6 metros, com ponta, bolsa e anel de borracha. As conexões serão com ponta e bolsa ou bolsa e bolsa, conforme definido no projeto, e com junta elástica.

##### Embalagem, Carga, Transporte, Descarga E Armazenagem

Devem ser adotados métodos adequados de embalagem, carga, transporte, descarga e armazenagem que assegurem à CONTRATANTE o adequado recebimento dos materiais, sem deformações, perdas ou avarias. As conexões devem ser identificadas adequadamente conforme os itens da lista de materiais, acondicionadas em caixas ou sacos que apresentem externamente a perfeita identificação do seu conteúdo. O fornecedor deve apresentar a metodologia a ser utilizada nas operações anteriormente descritas para ser submetida à aprovação da contratante.



## E-05: TUBOS E CONEXÕES DE PVC RÍGIDO PARA INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ESGOTOS SANITÁRIOS INTRODUÇÃO

Os tubos e conexões de PVC rígido são do tipo ponta e bolsa, com junta elástica constituída pelo conjunto formado pela ponta de um tubo, pela bolsa contígua de outro tubo ou conexões e pelo anel de borracha, com estanqueidade obtida pela compressão do anel de borracha entre a ponta e a bolsa.

### Normalização

- ABNT EB-608/77.

### Características

Tubos com comprimentos de 6 metros, com ponta e bolsa e anel de borracha.

### Embalagem, Carga, Transporte, Descarga E Armazenagem

Deverão ser adotados métodos adequados de embalagem, carga, transporte, descarga e armazenagem que assegurem à CONTRATANTE o adequado recebimento dos materiais, sem deformações, perdas ou avarias. Essas operações deverão seguir rigorosamente as recomendações dos fabricantes.

As conexões deverão ser identificadas adequadamente conforme os itens das listas de materiais, acondicionadas em caixas ou sacos que apresentem externamente a perfeita identificação do seu conteúdo. A CONTRATADA deverá apresentar a metodologia a ser utilizada nas operações anteriormente descritas para ser submetida à aprovação da CONTRATANTE.

## E-13: TAMPÕES DE FERRO FUNDIDO

### Introdução

Os tampões a serem utilizados para servirem à inspeção de caixas de proteção de ventosas, descargas, etc., devem ter alta resistência à tração e choques, resistência à corrosão, resistência ao desgaste por atrito e grande capacidade de amortecimento das vibrações.

### Fabricação E Testes

Os tampões devem ser fabricados em ferro fundido dúctil, conforme a norma EB-618 da ABNT (NBR-10.160), e ter dimensões de acordo com as recomendações da norma PB-263 da ABNT (NBR-10.158). Os tampões devem ser testados conforme a norma MB-825 da ABNT (NBR-10.159).

Os tampões para poços de visita de classe 300, devem ter a tampa presa ao telar por um sistema de travas ou articulação, e devem ser do tipo TDA-600 de fabricação Barbará, T-100 articulado da CMC, ou similar. As caixas para registro devem ser do tipo TD-5 da Barbará, ou padrão T-9 da CMC, ou similar. Todos os tampões devem ser revestidos com pintura betuminosa.



## E-15: ESTRUTURAS METÁLICAS

### Objetivo

O objetivo da presente especificação é, no que for aplicável, definir os requisitos mínimos a serem atendidos no projeto, fabricação e fornecimento das estruturas de aço, incluindo: escadas metálicas, guarda-corpos, corrimãos, pórticos, tampas metálicas, grades de piso, grades de retenção de sólidos, cesto para coleta de sólidos, etc.

### Escopo Do Fornecimento

Estas especificações referem-se ao projeto, material, fabricação, testes e embalagens das estruturas de aço, inclusive chumbadores, parafusos, porcas, arruelas e demais peças estruturais requeridas para a obra, objeto desta especificação.

### Normas Técnicas

O projeto e a fabricação das estruturas de aço devem obedecer às normas brasileiras NB-14, NB-143 e EB-782 complementadas pelas normas americanas do American Institute of Steel Construction (AISC), em suas últimas revisões, e para ligações soldadas as normas da AWS (American Welding Society).

### Materiais

#### Aço para as Estruturas

- Perfis laminados: obedecerão aos requisitos da Especificação ASTM A-36;
- Perfis soldados e chapas: obedecerão aos requisitos da Especificação ASTM A 283 Gr. C, A 285 ou A 36.

#### Eletrodos

Os eletrodos de solda elétrica deverão ser do tipo E70XX das especificações AWS-A5.1 ou AWS-A5.5.

#### Parafusos e Porcas

Parafusos e porcas que não sejam com rosca blocante (Self-Locking), devem ser da série American National Coarse Thread. As porcas do tipo AutoBlocante podem ser utilizadas em vez de repassar as roscas dos parafusos. Os parafusos, porcas e estojos sem acabamento, devem ser conforme modelo ASTM A 307 e devem ser do tipo regular de cabeça hexagonal. Parafusos e porcas de alta resistência devem estar de acordo com a ASTM A 325, do tipo especificado nos desenhos e listas de materiais.

#### Arruelas

Arruelas redondas, exceto aquelas usadas com porcas e cabeças de parafusos de alta resistência, devem ser conforme padrão americano B27.2, tipo B. As arruelas em contato com as porcas e as cabeças dos parafusos de alta tensão, devem estar de acordo com a especificação ASTM A 325. As arruelas chanfradas devem ser quadradas, lisas e inclinadas, de maneira que as superfícies de contato da cabeça do parafuso e a porca estejam paralelas. O diâmetro do furo das arruelas quadradas chanfradas deve ser de 1/16" maior



do que o diâmetro do parafuso, para parafusos com menos de 1" e 1/8" maior, para parafusos com mais de 1".

#### Chumbadores

Devem ser conforme modelo ASTM A 307 do tipo regular de cabeça hexagonal.

#### Barras Redondas

Barras redondas para correntes e tirantes, poderão ser de aço CA-25 conforme ABNT EB-3.

#### Tubos

Tubos empregados como peças estruturais devem atender aos requisitos da norma ASTM A 53 gr. A.

Tubos para guarda-corpo e outras peças não estruturais podem ser do tipo ASTM A 120 com 1 1/2".

#### Peças Galvanizadas

Conforme a norma ASTM A 123.

#### Documentos De Detalhamento

Os documentos de detalhamento preparados pelo proponente compreendem os desenhos de detalhamento para a fabricação e montagem e listas de materiais. Todos os documentos de detalhamento deverão ser submetidos à CONTRATANTE para comentários e/ou aprovação.

A aprovação dos documentos do detalhamento pela CONTRATANTE, não isenta o fornecimento de sua responsabilidade por erros ou omissões existentes nesses documentos. Os desenhos de fabricação devem ser feitos na sequência em que será montada a estrutura. Os desenhos de detalhamento para a montagem das estruturas de aço deverão conter todas as informações sobre a estrutura, de modo que não exista necessidade de esclarecimentos adicionais para o montador.

Deverão ser claramente indicados quais os elementos de ligação que serão colocados na montagem. Os desenhos devem conter indicações precisas a respeito de contraventamentos provisórios, que somente poderão ser removidos após a instalação dos contraventamentos definitivos. As listas de materiais devem ser preparadas para toda a estrutura a ser detalhada, incluindo lista de parafusos e listas de eletrodos, as quais conterão, no mínimo, as seguintes informações:

##### a) Para a lista de materiais

- marca de montagem;
- quantidade de peças;
- designação das peças;
- dimensões da peça;
- peso unitário e peso total em kg;
- número do desenho onde a peça foi detalhada;
- especificação de cada material conforme a ASTM.



b) Para as listas de parafusos

- descrição da ligação;
- diâmetro, “grip” e comprimentos dos parafusos;
- quantidade de parafusos;
- tipos de arruelas;
- quantidade de arruelas;
- especificações ASTM.

c) Para as listas de eletrodos

- descrição da ligação;
- tipo de solda (ângulo ou topo);
- dimensões da solda;
- posição de soldagem;
- indicação de solda contínua ou intermitente;
- diâmetro, tipo de eletrodos e número de passos.

### Ligações

O cálculo de todas as ligações não detalhadas no projeto deverá ser feito para o máximo esforço admissível na peça. Nos desenhos de detalhamento deverão estar claramente indicados quais as ligações parafusadas que são do “tipo cisalhamento” e quais as que são do tipo “atrito”.

Nas ligações parafusadas deverão ser empregados parafusos de alta resistência de acordo com a especificação A-325. Somente em ligações de menor responsabilidade poderão ser usados parafusos A-307. Quando a inclinação de uma das faces da peça a ser parafusada com relação ao eixo do parafuso for maior que 1:20 deverão ser usadas arruelas tronco-cilíndricas.

### Fabricação

Toda fabricação e mão-de-obra deve estar de acordo com a melhor prática em oficinas de estruturas metálicas, caldeiraria e com a última edição das normas pertinentes. Quaisquer erros de fabricação que impeçam a montagem adequada das peças ou que exijam uso frequente de alargadores, pequenos cortes, etc., devem ser comunicados imediatamente à fiscalização.

Anteriormente à pintura, o fabricante deverá fazer uma pré-montagem das várias partes da estrutura, com a finalidade de testar a eficiência da fabricação, marcas de montagem, e ajustamentos finais necessários. As partes completamente montadas na fábrica devem ser, tanto quanto possível, presas por parafusos, reforços internos e/ou externos, a fim de evitar danos no transporte e manuseio. Deverão ser previstos, para as estruturas montadas ou pré-montadas na fábrica, alças de içamento para a sua elevação no campo.

Os furos devem ser feitos com precisão, sem deixar rasgos ou rachaduras nas bordas. As rebarbas exteriores resultantes das operações de perfurar, furar a punção ou escariar devem ser retiradas com uma ferramenta. Não serão aceitos furos feitos ou alargados com maçarico. No caso de ligações por atrito, as áreas cobertas pelos parafusos não poderão ser pintadas e deverão estar isentas de óleo, graxa, escamas de laminação e irregularidades na furação.



O aperto dos parafusos deverá ser feito por meio de chave calibrada ou pelo método de rotação da porca. Sempre que forem usadas chaves calibradas devem ser usadas arruelas revenidas sob o elemento em que se aplica o aperto (porca ou cabeça do parafuso). As ligações deverão ser ajustadas de modo que os parafusos possam ser colocados a mão ou com auxílio de pequeno esforço aplicado por ferramenta manual.

Se um parafuso não puder ser colocado com facilidade, ou após a colocação o seu eixo não permaneça perpendicular à peça, o furo deverá ser alargado para 1/16" a mais que seu diâmetro nominal. Antes da pintura a estrutura deverá ser adequadamente limpa com escovas de aço rotativas ou jateamento de areia, de modo a remover oxidação, rebarbas, escórias de laminação, pingos de solda, óleo e outras impurezas de modo a se obter uma rugosidade na superfície de 70 microns.

Logo após a limpeza, a estrutura deverá ser pintada na oficina com duas demãos de primer rico em zinco, a base de epóxi-poliâmida, conforme a SSPC-SP-12, com espessura final de 75 microns. Finalmente, uma demão de tinta de acabamento com base alquídica, na cor amarelo-segurança, conforme a SSPC-SP-104, com espessura de 25 microns, ou na cor indicada no projeto. Não deverão ser pintadas:

- as superfícies que após a montagem ficarão em contato com concreto ou argamassa de enchimento e nivelamento;
- as superfícies a serem soldadas na montagem de campo, até uma distância mínima de 10 cm de cada lado da junta;
- as superfícies de peças a serem ligadas por parafusos de alta resistência em e conexões do tipo atrito até uma distância de, aproximadamente, 15 cm da última linha de parafusos da conexão.

### Montagem

A montagem deverá ser executada de acordo com as recomendações da AISC, a menos que seja especificado de outro modo ou constante dos desenhos de projeto. A EMPREITEIRA fornecerá todo o material de escoramento provisório, tais como escoras, suportes, tirantes e seu contraventamento, necessários a resistir todos os esforços a que estarão sujeitas as estruturas, durante sua montagem, incluindo ação dos ventos, peso próprio e dos equipamentos e tensões devidas a sua operação. A EMPREITEIRA deverá assentar, corretamente, as placas de apoio colocando os calços necessários ("Shims"), que sejam obedecidos os níveis e posições constantes dos desenhos de projeto e atendendo às recomendações da FISCALIZAÇÃO.

O material de nivelamento e enchimento deverá ter uma resistência maior ou igual que o de apoio. Nesta operação, a EMPREITEIRA poderá usar aditivo expansivo, com a finalidade de compensar a retração da argamassa. Será fornecido pela EMPREITEIRA, todo o material necessário ao nivelamento e enchimento.

A EMPREITEIRA deverá alinhar, corretamente, cada peça das estruturas, antes de fazer as conexões no campo. Todos os componentes das estruturas completas deverão estar perfeitamente alinhados e no prumo, sem apresentar curvaturas, torções e juntas com folga.

Não será permitida a utilização de parafusos de ajustagem e de pinos de guia para acomodação entre componentes estruturais e peças incorretamente fabricadas, de modo a ocasionar deformações nas ligações das estruturas depois de montadas. Os pinos de guia deverão ser cuidadosamente utilizados, para se evitar que a furação das peças seja

danificada. Não se admitirá o uso de juntas, calços ou cunhas para corrigir trabalhos imperfeitos, exceto se especificamente autorizado pela FISCALIZAÇÃO.

Pequenas imperfeições de montagem, que possam ser remediadas por meio de leves escariações, de pequenos cortes e suaves desbastamentos, poderão ser corrigidas pela EMPREITEIRA, desde que autorizadas pela FISCALIZAÇÃO e que não prejudiquem a resistência e aparência das estruturas. Após o término da montagem, todas as áreas em redor das soldas de campo, as cabeças dos parafusos e porcas, bem como quaisquer pontos que tenham tido a sua pintura original danificada, deverão ser retocados pela EMPREITEIRA, usando tinta igual à que foi empregada na fabricação. A tinta para os retoques será fornecida pela EMPREITEIRA.

#### Inspeção E Testes

O Fabricante deverá permitir o livre acesso da FISCALIZAÇÃO às instalações da oficina em que estiver sendo fabricada a estrutura de aço, durante todo o período de tempo em que durar a fabricação. A FISCALIZAÇÃO poderá, caso julgue necessário, exigir do Fabricante a montagem prévia, parcial ou total, das estruturas não oficinas. O Fabricante deverá, se solicitado, fornecer à FISCALIZAÇÃO os resultados dos ensaios de materiais ou peças que tiverem sido realizados.

Os seguintes itens estarão sujeitos a inspeção pelo representante da CONTRATANTE:

- Peças fabricadas (antes da montagem em unidades ou subunidades): dimensão, qualidade do material, qualidade da execução, revestimento de superfícies, chanfro para soldas exigido, limpeza das superfícies que deverão ser soldadas e outras verificações que possam ser consideradas necessárias.
- Unidades, subunidades: dimensões extremas, montagem integral de peças, aspectos gerais de encaixe para montagem de campo, dimensionamento de soldas, qualidade de soldas, acabamento, etc.

O certificado de aceite, emitido pelo Inspetor com cópia para o Fabricante, será um documento comprovando que as peças separadas ou em unidades foram inspecionadas, aceitas e estão prontas para embarque. Qualquer material que seja rejeitado pelo Inspetor deverá ser prontamente substituído pelo Fabricante sem custo adicional para a CONTRATANTE.

Mesmo que certos materiais tenham sido aceitos na fábrica, nada impedirá a rejeição final no campo se eles não estiverem em condições ou tenham imprecisões impedindo montagem adequada.

#### Transporte

Todos os componentes das estruturas deverão ser bem acomodados, no meio de transporte utilizado, a fim de se evitar danos na estrutura. O Fabricante será o responsável pelo carregamento das estruturas fabricadas no meio de transporte escolhido. As peças que por ventura danificarem-se durante o carregamento deverão ser trocadas sem ônus para a CONTRATANTE.



## **ANEXO VI – DESENHOS/PROJETOS**

## **Lista de Desenhos/Projetos**

As Plantas e Desenhos, incluindo plantas do Local das Obras, foram fornecidas em arquivo digital (CD) quando do envio do Edital.

### **Escada hidráulica**

- ESCH-STR-EX-001-EMB-FOR-R00
- ESCH-STR-EX-002-EMB-ESC-R00
- ESCH-STR-EX-003-EMB-ARM-R00

### **Guarita ETE**

- ANEXO 06 -PROJETO ESTRUTURAL GUARITA
- ART GUARITA
- PROJETO ARQUITETÔNICO GUARITA

### **Muro EE01**

- IMPLANTAÇÃO FINAL
- PLANTA BAIXA E CORTES MURO EE01

### **Paisagismo**

- 01 e 02\_07 - Implantação Paisagística R02
- 03 e 04\_07 - Detalhamento - passarela tipo 1 e 2
- 05\_07 - Detalhamento - Quadra de areia e banco\_R02
- 06\_07 - Detalhamento - Mesa e lixeira
- 07\_07 - Detalhamento – Escada

### **Rede coletora**

- ANEXO 08 - ACAD-Proj Esgoto 30-10-CHESF A1



# **ANEXO VII – PLANILHA DE QUANTIDADES**

**ANEXO VII - PLANILHA DE QUANTIDADES**

**OBRA: OBRAS COMPLEMENTARES NA ORLA DE CANINDE DO SÃO FRANCISCO/SE**

**ENDEREÇO: CANINDE DO SÃO FRANCISCO/SE**

Data do orçamento: 31/08/2018

**CONTRATADA: FIX CONSTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA**

Duração da obra: 4 meses

ITEM	DESCRIÇÃO NA BASE DE PREÇOS	UND	QTDE	PREÇO UNITÁRIO (R\$)	VALOR TOTAL (R\$)	%
<b>01.</b>	<b>IMPLANTACÃO DO CANTEIRO E ADMINISTRAÇÃO LOCAL</b>				<b>389,623,22</b>	<b>32,59%</b>
<b>01.01</b>	<b>CANTEIRO DE OBRAS</b>				<b>142.255,45</b>	<b>11,90%</b>
<b>01.01.01</b>	<b>CONSTRUÇÕES PROVISÓRIAS</b>				<b>71.831,58</b>	<b>6,01%</b>
<b>01.01.01.01.</b>	<b>Escritórios para Administração Local</b>					
01.01.01.01.001	LOCAÇÃO DE CONTAINER - ESCRITÓRIO COM BANHEIRO - 6,00 X 2,40M	MÊS	4,00	1.039,50	4.158,00	0,35%
<b>01.01.01.02.</b>	<b>Depósito/Almoxarifado (1 un)</b>					
01.01.01.02.001	BARRACÃO FECHADO PORTE PEQUENO PARA DEPÓSITO DE CIMENTO E ALMOXARIFADO (S=38,72 M2) COM MATERIAIS NOVOS	UN	1,00	10.556,78	10.556,78	0,88%
<b>01.01.01.04.</b>	<b>Refeitório</b>					
01.01.01.04.001	BARRACÃO ABERTO PARA REFEITÓRIO DE OBRA (CAPACIDADE 24 REFEIÇÕES SIMULTÂNEAS)-S=61,60M2 COM MATERIAIS NOVOS	UN	1,00	14.487,22	14.487,22	1,21%
01.01.01.04.002	BANCO EM MADEIRA L= 2.20M PARA REFEITÓRIO DE OBRA	UN	6,00	251,74	1.510,42	0,13%
01.01.01.04.003	MESA EM CHAPA COMPENSADO 14MM PARA REFEITÓRIO DE OBRA	UN	3,00	700,56	2.101,69	0,18%
<b>01.01.01.05.</b>	<b>Vestiários e Sanitários</b>					
01.01.01.05.001	BARRACÃO PARA BANHEIRO E VESTIÁRIO DE OBRA, S=35,10M², CAPACIDADE 20 OPERÁRIOS COM MATERIAIS NOVOS	UN	1,00	18.253,44	18.253,44	1,53%
01.01.01.05.002	Banheiro químico	UM MÊS	4,00	788,86	3.155,44	0,26%
<b>01.01.01.06</b>	<b>Guarita</b>					
01.01.01.06.001	EXECUÇÃO DE GUARITA EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO. AF_ 04/2016	M2	4,00	1.070,46	4.281,84	0,36%
<b>01.01.01.07.</b>	<b>Centrais de Fôrma e Armação</b>					

**ANEXO VII - PLANILHA DE QUANTIDADES**

**OBRA: OBRAS COMPLEMENTARES NA ORLA DE CANINDE DO SÃO FRANCISCO/SE**

**ENDEREÇO: CANINDE DO SÃO FRANCISCO/SE**

Data do orçamento: 31/08/2018

**CONTRATADA: FIX CONSTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA**

Duração da obra: 4 meses

ITEM	DESCRIÇÃO NA BASE DE PREÇOS	UND	QTDE	PREÇO UNITÁRIO (RS)	VALOR TOTAL (RS)	%
01.01.01.07.001	BARRACÃO ABERTO PARA APOIO À PRODUÇÃO (CARPINTARIA, CENTRAL DE ARMAÇÃO, OFICINA, ETC.) C/ TESOURAS, TELHA 4MM, PISO EM CONCRETO DE	M2	80,40	165,76	13.326,75	1,11%
<b>01.01.02</b>	<b>LIGAÇÕES PROVISÓRIAS</b>				<b>15.628,37</b>	<b>1,31%</b>
<b>01.01.02.01</b>	<b>ÁGUA</b>					
01.01.02.01.001	EXECUÇÃO DE RESERVATÓRIO ELEVADO DE ÁGUA (3000 LITROS) EM CANTEIRO DE OBRA, APOIADO EM ESTRUTURA DE MADEIRA. AF. 02/2016	UN	1,00	9.842,85	9.842,84	0,82%
01.01.02.01.002	RAMAL DE LIGAÇÃO DE ÁGUA (REDE DE DISTRIBUIÇÃO À FACHADA DO LOTE)	UN	1,00	152,12	152,12	0,01%
<b>01.01.02.02</b>	<b>ENERGIA</b>					
01.01.02.02.001	INSTALAÇÃO PROVISÓRIA DE ENERGIA ELÉTRICA, AÉREA, TRIFÁSICA, EM POSTE GALVANIZADO, EXCLUSIVE FORNECIMENTO DO MEDIDOR	UN	1,00	2.213,88	2.213,88	0,19%
01.01.02.02.002	INTERLIGAÇÃO ENTRE A MEDIÇÃO E O QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO COM ELETRÓDUTO DE 1 1/2 E 4 CONDUTORES DE 10,0 MM2	M	10,00	36,83	368,28	0,03%
01.01.02.02.003	*CAIXA DE PASSAGEM CP2-080 (60X60X80CM)	UN	3,00	518,07	1.554,21	0,13%
<b>01.01.02.03</b>	<b>ESGOTO</b>					
01.01.02.03.001	LIGAÇÃO DE RAMAL INTERNO DE ESGOTO À CAIXA DE INSPEÇÃO - TIPO 2	UN	1,00	274,41	274,41	0,02%
01.01.02.03.002	CAIXA DE INSPEÇÃO 0.60 X 0.60 X 0.60M	UN	2,00	611,32	1.222,63	0,10%
<b>01.01.03</b>	<b>ACESSOS PROVISÓRIOS</b>				<b>9.309,87</b>	<b>0,78%</b>
<b>01.01.03.01</b>	<b>PÁTIOS E ACESSOS</b>					
01.01.03.01.001	LIMPEZA MANUAL DE TERRENO COM VEGETAÇÃO RASTEIRA, INCLUINDO ROÇAGEM E QUEIMA	M2	209,90	4,29	900,81	0,08%